



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**CARRERA: INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

**Tema:**

**IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA  
LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE  
MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y  
AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 2), DE  
LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE  
COTOPAXI.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO DE MEDIO AMBIENTE**

**Postulante:**

Mora Tello Narcisa de Jesús

**Director:**

Ing. Pilar González

**LATACUNGA-ECUADOR**

**OCTUBRE 2013**

## AUTORÍA

La postulante autora del documento de tesis denominado **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 2), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, me responsabilizo del contenido de la misma, ya que es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; y de la interpretación de los autores de la misma.

Postulante:

MORA TELLO NARCISA DE JESÚS.

**C.I.:** 0503359895

Firma.....

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

Yo, **Ing. Pilar del Rosario González**, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: “**IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 2), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI**”, de autoría de la Señorita Mora Tello Narcisa de Jesús, de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.

**CERTIFICO:** Que el documento en mención, ha sido prolijamente revisado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo, ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....

Ing. PILAR DEL ROSARIO GONZÁLEZ VARGAS

C.C.: 171049038-2

**DIRECTOR DE TESIS.**

## **AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS**

Dr. MSc.

Enrique Estupiñán

**DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.**

Presente.-

De mi consideración.

Nosotros, Ing. Adolfo Cevallos, Ing. Alicia Porras, Ing. Oscar Daza, catedráticos y miembros del tribunal para la defensa de tesis con el tema “**IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 2), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI**”, de autoría de la Señorita egresada Mora Tello Narcisa de Jesús.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas del tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de Tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento.

**Atentamente:**

.....

Ing. Alicia Porra

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

.....

Ing. Adolfo Cevallos

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

.....

Ing. Oscar Daza.

**MIEMBRO OPOSITOR DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios por cada día de vida que me ha regalado, siendo mi guía, fortaleza y mi refugio, gracias a su amor he podido culminar esta etapa.

De manera especial dedico este proyecto a mi papito José, por sus consejos y apoyo, a mi mamita Lilia quien pone su mano cálida en mi hombro cada vez que me ve exhausta y por su ejemplo de lucha y superación, a mis hermanos y familia por cuantas palabras hermosas de aliento me dijeron en cada momento.

A todos mil gracias por apoyarme ya que todos han sido mi principal apoyo para seguir adelante y culminar con éxito mis estudios.

Narcisa de Jesús Mora Tello

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más sincero agradecimiento a todos quienes demostraron preocupación por incentivar me en el cumplimiento de esta tarea, en especial a mi padre, madre y hermanos quienes supieron inculcarme valores y deseos de superación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la cual he adquirido conocimientos aplicables en mi futura vida profesional.

Al apoyo y orientación de mis tutores; Ing. Alicia Porras, Ing. Adolfo Cevallos, Ing. Oscar Daza, a quienes agradezco su tiempo, orientación y esfuerzo, y un agradecimiento especial para mi Directora Ing. Pilar González, la cual ha sido mi guía, ya que a través de su apoyo puede llevar a cabo esta investigación.

Narcisa de Jesús Mora Tello.

# ÍNDICE

PORTADA.....	I
AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	iii
AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE .....	vii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICACIÓN .....	xvii
OBJETIVOS.....	xviii
Objetivo General .....	xviii
Objetivos Específicos.....	xviii
CAPITULO I .....	1
1    Fundamentación Teórica.....	1
1.1    Biodiversidad en el Ecuador .....	1
1.1.1    La superficie forestal del Ecuador .....	2
1.1.2    Ecosistemas forestales .....	3
1.2    Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas .....	4
1.2.1    Técnicas y métodos de estudio de la vegetación.....	5
1.2.2    Métodos para el análisis de la vegetación .....	12
1.2.3    Parámetros Para Medir La Vegetación .....	14
1.2.4    Análisis matemático e interpretación de la vegetación .....	17
1.3    Zonas de alta vulnerabilidad .....	19
1.3.1    Vulnerabilidad Ambiental.....	21
1.3.2    Vulnerabilidad Física.....	22
1.4    Los Bosques y su Importancia. ....	23
1.4.1    Valor de uso.....	24
1.5    Manejo Forestal .....	30
1.5.1    Manejo Forestal Sustentable.....	30

1.5.2	Zonificación del área para el Plan de Manejo .....	31
1.5.3	Sistemas Agroforestales .....	33
1.6	Marco Conceptual .....	37
CAPITULO II .....		40
2	Proceso Metodológico .....	40
2.1	Ubicación del Ensayo .....	40
2.1.1	Delimitación del ensayo .....	40
2.2	Componentes físicos del Área de Estudio .....	44
2.2.1	Características Físicas .....	44
2.2.2	Climatología.....	46
2.2.3	Hidrografía.....	47
2.2.4	Zona de Vida .....	48
2.2.5	Componentes Socio-Económicos del área de estudio .....	48
2.3	Materiales .....	52
2.3.1	Materiales de Campo. ....	52
2.3.2	Materiales de Oficina. ....	52
2.4	Diseño Metodológico .....	53
2.4.1	Tipo de investigación.....	53
2.4.2	Métodos .....	53
2.4.3	Técnicas.....	55
2.4.4	Unidad de estudio .....	56
2.4.5	Metodología Específica para la identificación de especies arbóreas y arbustivas.....	56
2.4.6	Metodología Específica para la Identificación de Zonas de alta Vulnerables física y ambiental. ....	60
2.4.7	Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas .....	65
2.5	Especies Arbóreas y Arbustivas Identificadas en el Transecto 2.....	66
2.5.1	Variables evaluadas para la identificación de especies arbóreas y arbustivas.....	68
2.5.2	Estado de Conservación de las Especies .....	76
2.6	Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental y Física .....	76
2.6.1	Zonas de alta vulnerabilidad ambiental.....	76
2.6.2	Zona de Alta Vulnerabilidad Física.....	79



2.7	Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas.....	81
2.7.1	Valor de uso directo de las especies arbóreas y arbustivas.....	81
2.7.2	Valor de uso indirecto de las especies arbóreas y arbustivas, .....	85
CAPÍTULO III .....		90
3	Propuesta del Plan de Manejo en Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental	90
3.1	Introducción.....	90
3.2	Administración del Plan de Manejo.....	91
3.2.1	Organigrama Funcional del Plan.....	91
3.3	Objetivos .....	92
3.3.1	Objetivo general .....	92
3.3.2	Objetivos específicos .....	92
3.4	Ubicación geográfica para el Plan de Manejo. ....	92
3.5	PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE .....	93
3.5.1	Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo .....	94
3.5.2	Plan de la Zona Para Otros Usos .....	95
3.6	Programas del Plan de Manejo.....	95
3.6.1	Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo. 97	
3.6.2	Programa de Producción y Desarrollo Comunitario. ....	103
3.7	Evaluación o Monitoreo del plan de manejo.....	114
3.8	Duración del Plan de manejo en el área de estudio. ....	115
3.9	MARCO LEGAL .....	115
3.9.1	Marco Legal General de Referencia del Plan de Manejo. ....	115
3.9.2	Contexto Nacional. ....	115
3.9.3	Texto Unificado de Legislación Ambiental-Bosques Protectores.....	117
3.9.4	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS). ....	117
3.9.5	Contexto Internacional.....	117
4	Conclusiones y Recomendaciones.....	122
4.1	Conclusiones .....	122
4.2	Recomendaciones .....	123
5	Referencias Bibliográficas .....	124
ANEXOS.....		128

ANEXO 1. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS .....	
ANEXO 2. MAPA. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ISOTERMAS) .....	
ANEXO 3. MAPA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (ISOYETAS) .....	
ANEXO 4. MAPA HIDROLOGÍA .....	
ANEXO 5. MAPA DE RIESGOS SÍSMICOS .....	
ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS .....	
ANEXO 7. ENCUESTAS .....	
ANEXO 8. PRESUPUESTA DE GASTOS DEL PROYECTO DE TESIS .....	
ANEXO 9. LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS .....	
ANEXO 10. COSTO DE CAPACITACION .....	
ANEXO 11. COSTO DE FORMACION DEL VIVERO FORESTAL. ....	
ANEXO 12. COSTO DE FORMACIÓN DE UNA HECTÁREA DE BOSQUE	
ANEXO 13. ESTRUCTURA PRESUPUESTAL PARA EL PLAN DE MANEJO POR PROYECTO.	

## **INDÍCE DE TABLAS.**

<b>TABLA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1	VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA. ....	3
Tabla 2.	PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.....	25
Tabla 3.	COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	41
Tabla 4.	VULNERABILIDAD AMBIENTAL .....	61
Tabla 5.	VULNERABILIDAD FÍSICA .....	63
Tabla 6.	CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ACUERDO A SU TIPOLOGÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y GRADO DE VULNERABILIDAD .....	64
Tabla 7.	PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL BOSQUE NATIVO.....	74
Tabla 8.	PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	78
Tabla 9.	PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD FÍSICA.....	80

Tabla 10. TABLA 10.VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS.....	89
Tabla 11. COORDENADAS DEL ÁREA PARA EL PLAN DE MANEJO .....	93
Tabla 12.PLAN DE ZONIFICACIÓN .....	94
Tabla 13. DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO LA ESPERANZA .....	96

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	TÍTULO	Pág.
GRÁFICOS 1	NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA.....	68
GRÁFICOS 2	ABUNDANCIA DE ESPECIES.....	69
GRÁFICOS 3	DOMINANCIA DE LAS ESPECIES .....	70
GRÁFICOS 4	FRECUENCIA DE LAS ESPECIES .....	71
GRÁFICOS 5	VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	79
GRÁFICOS 6	VULNERABILIDAD FÍSICA.....	80
GRÁFICOS 7	VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN.....	88

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMÁGENES	TÍTULO	Pág.
IMAGEN 1	UBICACIÓN POLÍTICA DEL AREA DE ESTUDIO .....	41
IMAGEN 2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL AREA DE ESTUDIO.....	42
IMAGEN 3	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS .....	43
IMAGEN 4	SISTEMA SILVOPASTORIL.....	113
IMAGEN 5	SISTEMAS AGROFORESTAL.....	114

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación refleja el estado actual de la composición florística del Bosque nativo de La Esperanza, y provee datos relacionados a la densidad, abundancia, dominancia y valor de uso de las especies identificadas. En el área en estudio (Transecto N° 2) se inventario 27 especies nativas y 4 especies endémicas, las mismas que tienen valor de uso directo e indirecto; especies como: el Caucho, Tumbil, *Psammisia umbrichiana*, Cedro, son utilizados en la alimenticios, medicinales, aditivos, leña y para la construcción, siendo su uso directo, dentro de los valor de uso indirecto se identifican a los servicios de regulación (tales como: la regulación del clima, agua, control de la erosión, etc.), y culturales (los beneficios no materiales que se obtienen de la naturaleza como espirituales, religiosos, recreación y turismo), dentro de estos las especies como: el Motilón, Capulí de monte, Arrayan de monte, Achotillo, Willa, etc., son especies que ayudan a la conservación, protección y regulación del ambiente. Además, se realizó la identificación de zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, donde se puede verificar el proceso de degradación del bosque, provocado por el cambio de uso de suelo, deforestación y quema de monte, causando la erosión del suelo, disminución de los caudales, pérdida de las fuentes de agua, desaparición de especies nativas y endémicas del sector, la vulnerabilidad ambiental del área en estudio es baja, ya que, no se identificaron grandes extensiones de cultivos agrícolas y pastos, en cuanto a la vulnerabilidad física es considerada de alto riesgo, debido a que, la localización de las viviendas, caminos y materiales de construcción no son apropiados. En base a este diagnóstico se determinó que es importante la realización de una propuesta de plan de manejo con la finalidad de conservar, proteger, manejar y aprovechar el bosque, a través de planes, programas y proyectos que ayuden a la recuperación de aquellas áreas afectadas por las actividades antrópicas.

## ABSTRACT

The present research reflects the current state of the floristic composition of native forest La Esperanza, and provides data related to the density, abundance, dominance and use value of species identified. In the study area ( Transect N ° 2) inventory 27 native species and 4 endemic species that have the same value of direct and indirect use, species such as Rubber, Tumbil , *Psammisia umbrichiana*, Cedro, are used in the food , medicinal additives , firewood and construction, with direct use within the indirect use value are identified regulatory services ( such as climate regulation, water, erosion control, etc. . ) and cultural (non-material benefits obtained from nature as spiritual, religious, recreation and tourism), within these species as: Motilón , Capulí mount , mount Arrayan , Achotillo , Willa , etc . , are species that help conservation, environmental protection and regulation. Also performed to identify areas of high physical and environmental vulnerability , which I can verify the process of forest degradation caused by land use change, deforestation and bush burning , causing soil erosion , decreased flow , loss of water sources , disappearance of native and endemic in the sector, the environmental vulnerability of the study area is low, since we did not identify large tracts of agricultural crops and pastures , in terms of physical vulnerability is considered high risk , because the location of housing , roads and building materials are not appropriate. Based on this analysis it was determined that it is important to carry out a proposed management plan in order to conserve, protect, manage and exploit it through plans, programs and projects to help the recovery of the areas affected by human activities.

## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, yo Lic. Marcia Janeth Chiluisa con la C.I.: 0502214307**CERTIFICO** que he realizado la respectiva revisión del Abstract; con el tema: **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 3), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**,cuyo autores: Mora Tello Narcisa de Jesús y director de tesis la Ing. Pilar del Rosario González

Docente:

-----  
Lic. Marcia Janeth Chiluisa

**C.I.: 0502214307**

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, alberga una alta diversidad biológica por unidad de superficie; atribuida básicamente a su ubicación netamente tropical así como también a la presencia de la cordillera de los Andes y del ramal oriental e influencia de las corrientes marinas del Niño y Humboldt. Aguirre (2002). Estos factores han dado origen a una variedad de zonas ecológicas con alrededor de 17 058 especies de plantas vasculares (Ulloa & Neill, 2004), que son fuentes proveedoras de muchos bienes y servicios ambientales para el ser humano.

La parroquia El Tingo, sector La Esperanza también es influenciada por los factores mencionados anteriormente, por tal razón presenta diferentes ecosistemas con una riqueza florística única, de gran utilidad para el hombre. El Bosques húmedo pre-montanos de La Esperanza es muy importante porque alberga una gran diversidad genética de plantas de uso forestal, ornamental, medicinal y comestible, además por los recursos hídricos y la protección de cuencas que el bosque provee, también se puede encontrar especies endémicas de flora y fauna. Estos bienes y servicios del bosque se han visto amenazados por el crecimiento de la población y la pobreza, los mismos que demanda producir más alimentos a través de las prácticas agropecuarias inadecuadas, ejerciendo presión sobre la expansión de la frontera agrícola y el aprovechamiento de la madera como combustible, contribuyendo así a incrementar y acelerar la deforestación.

Siendo en el Bosque de la Esperanza necesario realizar actividades de conservación de la diversidad de plantas y animales en la naturaleza, un aspecto vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos, pues, muchos de los problemas que aquejan a al bosque son producidos por el cambio de uso de suelo, deforestación y quema de monte, acciones por las cuales el recurso suelo es explotado hasta un punto más allá del cual estas actividades afectan la capacidad regenerativa de especies vegetales, que

conlleven a la degradación del capital Natural tratándose de un proceso de arrasamiento de bosques nativos sin reposición.

El inventario forestal de la zona juega un papel importante en la toma de decisión en el manejo, conservación y recuperación del bosque, pues a través de este, se conoce la composición florística, estado actual del bosque, valor de uso de cada una de las especies identificadas y las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, para que, en base a este diagnóstico la comunidad pueda disponer de planes, programas y proyectos que permita cambiar su estilo de vida a través de un manejo integrado de los recursos naturales, donde hombre naturaleza estén en equilibrio.



## **JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICACIÓN**

El bosque Nativo de La Esperanza, ha siendo destruido aceleradamente por diversas razones en las últimas décadas, siendo, el cambio de uso de suelo, la expansión agropecuaria, la deforestación, quema de monte, las principal causa para la pérdida del bosque, pues se ha expandido a los detrimentos de ecosistemas frágiles, reduciendo la capacidad del bosque para sustentar las funciones ambientales y sometiendo a la diversidad florística de la zona a la disminución o hasta la desaparición de especies arbóreas y arbustivas.

El inventario forestal es un elemento que permitirá conocer las especies arbóreas y arbustivas que el bosque alberga, y a su vez permite identificar el valor de uso de estas para la población y el ambiente, siendo entonces, el inventario un papel importante en la toma de decisiones para el manejo sustentables del bosque, ya que provee de datos iniciales que son poco conocidos, y que ayudan a reconocer el estado actual del bosque.

Por lo tanto frente a la indiscutible necesidad de preservar y manejar adecuadamente el recurso forestal, en la parroquia El Tingo sector La Esperanza y con el propósito de contribuir a su solución, a través de la presente investigación se pretende identificar y caracterizar especies arbóreas y arbustivas que de acuerdo a su uso para la población y los servicios ecosistémicos que las especies provean, permitan proteger las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental y a través de un manejo sustentable los moradores tengan beneficios económicos y de esta manera se pueda generar un equilibrio hombre-naturaleza, que permita un manejo óptimo y de conservación de los recursos naturales forestales y lograr así un desarrollo sustentable, partiendo de los conocimientos sobre su composición, estructura y funcionamiento del bosque, siendo un componente importante para la implementación del plan, crear conciencia ambiental en la población y recuperar las áreas afectadas ocasionadas por el hombre, a través de proyectos de reforestación con sistemas agroforestales y silvopastoriles.

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivo General***

- Identificar especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza, cantón Pujilí; provincia de Cotopaxi en el período 2013.

### ***Objetivos Específicos***

- Identificar las especies arbóreas y arbustivas nativas presentes en el Transecto N° 2, del bosque nativo de La Esperanza
- Delimitar las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el Transecto N° 2.
- Realizar estudios socio-económicos sobre el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas.
- Elaborar la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad Física y Ambiental.

# CAPITULO I

## 1 Fundamentación Teórica

### *1.1 Biodiversidad en el Ecuador*

**Según GISPERT, C. (1999), El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, es decir de los más ricos en diversidad. El concepto de biodiversidad, abarca las especies de flora y fauna, los recursos genéticos y los ecosistemas. (p. 91, párr. 1)**

A pesar de que el Ecuador tiene un territorio tan pequeño que cubre solo el 0.2% de la superficie terrestre del planeta, se encuentra entre los países en que existe mayor diversidad biológica. Se estima que en él se encuentran alrededor de 25 000 especies de plantas vasculares, y que las especies de vertebrados que aquí habitan son más de 4.000 ello hace del Ecuador un centro de interés mundial en cuanto a biodiversidad.

**Según GISPERT, C. (1999), La línea ecuatorial, la presencia de los Andes y el hecho de que sus costas den hacia el océano Pacífico y reciban la influencia de dos corrientes con características muy diferentes, ha dado paso a una variedad de elementos naturales donde las comunidades bióticas se han adaptado a las cambiantes circunstancias del medio, presentando una marcada riqueza biológica. (p. 25, párr. 3)**

En la actualidad, el estado de los recursos naturales en el Ecuador es alarmante, pues, cada año disminuye la capacidad de los ecosistemas para continuar

produciendo muchos de los bienes y servicios que son utilizados por el ser humano, a causa de la deforestación y quema de bosques para ampliar el sector agrario. Los sistemas económicos de desarrollo están guiados a un sobre-explotación de los recursos a través de las continuas y crecientes actividades extractivas. El crecimiento demográfico, la desmedida demanda y mal uso de los recursos naturales han conducido al deterioro y disminución de la biodiversidad afectando el normal funcionamiento de los ecosistemas.

El Ecuador es un país con una gran variedad de recursos naturales; sin embargo, las actividades humanas están afectando seriamente a la calidad y disponibilidad de estos recursos. La pérdida de la cobertura vegetal del suelo ocasionado por la deforestación y quema de bosques es el problema ambiental más alarmante que enfrenta el Ecuador, causado por la ambición desmedida del ser humano, en su intento de expandir la frontera agropecuaria con fines de lucro, causando severos daños a ecosistemas, hábitats y nichos ecológicos que son el hogar de muchas especies vegetales y animales.

#### ***1.1.1 La superficie forestal del Ecuador***

**Según AÑAZCO, M (2010), El Ecuador continental tiene tres regiones naturales Costa, Sierra y Oriente o Amazonía cada una cubierta con diferentes tipos de bosques cuyas características dependen principalmente del clima y el suelo. Básicamente son ecosistemas que se conservan y alteran con la intervención humana. (p. 9).**

Según, CÁCERES, L (2001), Ecuador tiene 114 733 km de bosques nativos, lo que significa el 42% del territorio nacional la mayor parte de ellos se encuentran en la Amazonía Ecuatoriana con una superficie de 9.2 Mha (millones de hectáreas), correspondientes al 80%; la Región Litoral o Costa posee 1.5 Mha de bosques, o sea el 13% y, la Región Interandina o Sierra que es la más severamente alterada, apenas alcanza 0.8 Mha, es decir el 7% del bosque natural.

Según INEFAN (1995), “La tasa de deforestación anual promedio es de 106.500 La deforestación producida corresponde aproximadamente a bosques nativos húmedos (90%) y a bosques nativos secos (10%)”. (p. 54)

Según AÑAZCO, M (2010), La información más aproximada sobre la superficie forestal del país es la publicada por el Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos (CLIRSEN 2006), con base en fotografía aérea e imagen satelital. Los datos referentes a la superficie cubierta con diferentes tipos de bosques se basaron en un estudio de cobertura vegetal y del mapa forestal del Ecuador Continental (p. 9), cuyos resultados se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 1.**

**VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA)**

<b>TIPO DE COBERTURA</b>	<b>COBERTURA NATURAL (ha)</b>	<b>VEGETACIÓN FORESTAL (ha)</b>
Bosque húmedo	10.489.756	7.881.758
Bosque seco	569.657	562.183
Vegetación arbustiva	1.360.176	1.202.108
Manglares	150.002	108.299
Moretales	470.407	173.475
Vegetación de páramo	1.244.831	842.736
<b>TOTAL</b>	<b>14.284.829</b>	<b>10.770.559</b>

**Fuente:** (SÁNCHEZ, 2006)

**Elaborado por:** Narcisa Mora

***1.1.2 Ecosistemas forestales***

Según AÑAZCO, M (2010), **Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima.** (p.27, párr. 2).

Un ecosistema es un espacio que contiene elementos con vida y elementos sin vida, es decir componentes bióticos y abióticos, que se relacionan entre sí, en donde los animales y las plantas forman parte viva de este espacio, mientras que los elementos sin vida, tales como: rocas, suelo, el viento y hasta la temperatura pueden llegar a proporcionar refugio y alimento que determinan la clase de plantas y animales que pueden llegar a vivir en este espacio.

Según AÑAZCO, M (2010), El bosque es un gran generador de vida, tanto vegetal como animal. Además de los árboles, que destacan en todo el conjunto por alcanzar mayor altura y ser los componentes principales, existen otra serie de plantas que se distribuyen formando estratos: arbustos leñosos, matorrales, plantas herbáceas y, por fin, al ras del suelo y ocupando zonas de mayor umbría, musgos, líquenes y hongos. Según el tipo de bosque de que se trate, cada uno de estos estratos puede tener mayor o menor importancia o incluso faltar alguno de ellos. Las formaciones forestales están ampliamente distribuidas, pudiéndose encontrar en localizaciones muy distintas: zonas llanas, valles, colinas, montañas, litoral, etc.

Según AÑAZCO, M (2010), **La biodiversidad forestal incluye vegetales y animales de todo tipo. Entre las especies animales presentes en los bosques se encuentran principalmente insectos, aves, peces, reptiles, batracios y mamíferos que integran la cadena alimenticia que se inicia con los vegetales.** (p. 27, párr. 3).

## ***1.2 Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas***

Según la “Guía de Evaluación de la Flora Silvestre” (2011), **El inventario y evaluación de la diversidad florística y del potencial forestal maderable, se realiza a través del muestreo en campo, el cual constituye una técnica que permite estimar el valor de los parámetros de cada unidad básica de análisis o tipo de vegetación, cuya denominación estará en función a la formación vegetal dominante (bosque, matorral, herbazal, etc.).**

Se puede decir entonces que el inventario biológico es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar, considerado como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes.

Según la “Guía de Evaluación de la Flora Silvestre” (2011) La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos.

La mayoría de los inventarios forestales nacionales actuales realizados sobre la base de muestreos en general sistemáticos y a veces multi-fases tienen por objeto proporcionar informaciones de la riqueza de diversidad del lugar y sobre la producción maderera de los bosques, se realiza a través de colecciones botánicas.

La colección no es otra cosa que recoger y seleccionar plantas en forma individual o en conjunto, así como fragmentos de plantas de una o varias localidades y de un tamaño tal que puedan ser fijadas en las cartulinas o papeles de herbario, recogiendo toda la información necesaria permanente, al caso que no podrá ser observada en el espécimen una vez que haya sido arreglada en su actitud más natural, prensado, secado y numerado.

### ***1.2.1 Técnicas y métodos de estudio de la vegetación***

#### ***1.2.1.1 El herbario***

Según CERON, C (2003). “El herbario es un banco de datos sobre la flora de una localidad, región o país.

En un herbario se archivan colecciones de ejemplares vegetales secos ordenados de acuerdo a un reconocido sistema taxonómico destinado a estudios científicos y comparativos para la identificación. (p. 267, párr. 1).

Un herbario constituye un muestreo representativo de las características morfológicas, la distribución geográfica y la historia filogenética de los vegetales de un determinado país, región, o de todo el mundo. El valor comparativo de la muestra permite la identificación de nuevas colecciones, la realización de estudios monográficos y su utilización como material didáctico, además sirve como testimonio de plantas utilizadas en determinados proyectos, programas o planes científicos y/o tecnológicos (recuentos cromosómicos, análisis fotoquímicas), por cuanto la ausencia de los ejemplares pertinentes, o su incorrecta identificación, podrían invalidar las conclusiones de tales labores.

**Según CERON, C (2003), El herbario permite evitar las confusiones originadas en la infinita variedad de las poblaciones naturales. Por otra parte constituye el archivo de las plantas descritas en publicaciones técnicas y científicas que no solo tienen interés para el botánico taxónomo, sino que sirve para la etnobotánica, la morfología vegetal, la botánica económica, la genética, fotoquímica, ecología y otras ciencias afines.**

El archivo de las muestras botánicas en los herbarios se hace en estantes, pudiendo ser de madera o metálicos, algunos se abren manualmente como en nuestro país, en otros países como Costa Rica y U.S.A son automáticos. El archivo sigue un sistema Natural, Didáctico, o como en la mayoría de herbarios, el sistema es filogenético, según diferentes autores. Así aparecen ordenados desde las plantas inferiores Bryophytas, Lycopodiophytas, hasta las superiores Pinophytas y Magnoliophytas, en cada división se hallan ordenado en forma alfabética de familias, en cada familias están ordenadas por género y especie, de tal manera que cuando uno se desea encontrar una muestra botánica es fácilmente localizada.

#### ***1.2.1.2 Técnicas de Colección Botánica***

Según CERON, C (2003). Una buena muestra botánica consiste en una rama con flores y frutos que queden distribuidos en una hoja de periódico, pues, la



identificación se basa en características de las estructuras reproductivas, la rama debe indicar la disposición de las hojas cuando la especie es herbácea o arbustiva la selección se hace desde el suelo con podadoras de mano, si la planta es arbórea, liana o bejuco se hace necesario el uso de tubos aéreos con una guillotina apical, trepadores de árboles como espuelas.

Dependiendo de las familias botánicas los métodos de colección varían, por ejemplo, en Poacéae es menester arrancar plantas con toda raíz, en el caso de estudios dendrológicos es conveniente coleccionar corteza de los árboles y secciones transversales del tallo en lianas, si los frutos son grandes se colecciona aparte, se recomienda cada colección botánica amarra con una cinta plástica o fundas plásticas para luego depositarlo en el saco o funda general de la colección del día y en una libreta de campo se anota el hábito de la planta y el hábitat, que es necesario para reconocer entre tantas colecciones al momento de prensar y describir en el catálogo o libro de campo. Un mínimo de dos duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles. En algunos casos para mantener la forma y para futuros estudios de anatomía, Genética o para dibujar se colecciona flor, frutos o secciones de tallos en frascos plásticos con alcohol industrial u otras soluciones preservantes.

### ***1.2.1.3 Tratamiento de las Muestras Colectadas***

Según CERON, C (2003). Cuando se regresa del bosque o lugar de colección se procede a ordenar en papeles o periódicos las muestras.

Este tratamiento a veces se hace en el mismo lugar de campo o en el campamento que se haya usado como centro de trabajo. Cada muestra botánica se extiende en una hoja de papel periódico doblado. Todas las partes de la muestra deben estar extendidas y que se vean las partes más importantes, es indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, algunas muestras que poseen frutos en menester hacer cortes transversales o longitudinales, o sin partir coleccionar en fundas de papel aparte, las muestras de

cortes de tallo o corteza se incluyen a la rama de la planta, o se guarda en fundas aparte.

En familias que poseen hojas grandes es necesario hacer varios segmentos de hojas, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblado. En el caso de hojas compuestas se corta los foliolos de un lado de la hoja dejando el peciolo que indica donde estuvieron los foliolos, luego de cortar los foliolos de un lado se procede a colocar y extender en la hoja de periódico, si además de haber cortado la mitad de los foliolos, los sobrantes no encajan en la hoja de periódico se dobla cuidando de dejar a la vista las nervaduras, flor y frutos.

#### ***1.2.1.4 Catalogación***

Según CERON, C (2003). Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se numera cada colección botánica, tanto en el borde del periódico, así como en el catálogo o libro de campo, para el papel periódico se usa lápiz de papel, o lápiz de cera que no se borran con alcohol o agua, si se usan esferos o marcadores se corre el riesgo de borrar los números por lo tanto se produzcan futuras confusiones. La numeración comienza desde 1 y es indefinida, hasta que el colector deje de coleccionar, los duplicados de una misma planta llevan el mismo número.

La información que debe contener el catálogo es la siguiente:

- *Fecha:*
- *Encabezamiento:* Provincia, cantón, parroquia, accidentes geográficos más cercanos o kilometraje, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, zona de vida, formación vegetal, topografía, suelos, descripción general del bosque.
- *Nombre del colector* principal, acompañantes, informantes en el caso de estudios etnobotánicos.

- *Nombre vulgar y científico:* en caso de saberlo.
- *Hábitat específico* de la localidad, así como descripción de la metodología aplicada.
- *Número de cada colección,* al frente de cada número va la familia, bajo el número de la colección se anota entre paréntesis el número de duplicados que se coge de cada planta, al frente de este número se escribe el género y el epíteto en el caso de conocer ese instante y si no queda vacío ese espacio para llenar después de realizar el posterior trabajo de identificación botánica.
- *Descripción:* se señala el hábito, presencia o ausencia de látex, resina, mucilago, color y forma de hoja, flores y frutos, asociación con otras plantas, forma del fuste, tipo de raíz, forma de la corteza, forma de las ramas, copa, etc. Etnobotánica se incluye el nombre común, uso, descripción, cuando es uso medicinal debe incluirse la preparación y las dosis, se recomienda los catálogos en el campo son eventuales y luego pasar en la ciudad a uno definitivo, de esta manera se evitará pérdidas, mojarse, etc. Cuando se trata de estudios cuantitativos como parcelas permanentes o transectos, también en la descripción se incluye el número de árbol o individuo en un determinado número de cuadrante o transecto.

#### ***1.2.1.5 Prensado, Secado o Preservación***

Según LAMPRECH, (1990), El prensado consiste en colocar las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas tríplex (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador).

Para el proceso de secado se utilizará una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado puede durar de 1 día, 2-4 días. El proceso de secado para frutos grandes, conviene no prensar, sino poner directamente sobre la estufa, aunque a veces pierden la forma por su deshidratación. Para preservar las muestras botánicas, luego de introducir en las hojas de periódico se hace paquetes de hasta 20 cm de alto. Se marca con piola cruzada, entonces se coloca en fundas plásticas (para basura) el paquete en forma vertical, se riega alcohol industrial puro o más agua en las muestras hasta que se empape, es conveniente usar 50% de agua más 50% de alcohol industrial, o mejor alcohol puro sin mezclar las muestras sin agua, es suficiente 1 litro es suficiente para el bulto de 20 cm de grosor de plantas, empapadas las muestras se cierra la funda plástica herméticamente con piola, solamente se abre la funda al momento que las muestras vayan a secarse, esta preservación dura hasta un mes, pasado un mes pueden dañarse las muestras.

#### ***1.2.1.6 Montaje y Archivo***

Según CERON, C (2003). Las plantas secas se montan en cartulinas blancas que son de medida estándar 29 x 41 cm. Primero en la parte inferior derecha se pega la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, la etiqueta por lo general es de 10 x 12 cm, además de la información obtenida en campo se incluye en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procede a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario, posterior a esto se riega pega fuller diluida en poca cantidad de agua en la muestra botánica luego se aplica la planta dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de no tapar la etiqueta ni el sello y cuidando de no dejar goma regada en la cartulina se pega un sobre de tamaño medio de la etiqueta para guardar semillas, flores, pedazos de corteza u hojas desprendidas de la muestra montada.

Una vez realizado el montaje la muestra se deja con presión de prensa o tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se deberá cocer con hilo dental o alambre de cobre u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado por el reverso de la cartulina, a veces se incluirá los frutos en la cartulina pegándolos y cosiéndolos, cuando son muy gruesos es mejor guardar en fundas con cierre y archivar en cajones o cartones.

Cuando las muestras están ya montadas se ingresa a los estantes de los herbarios, son archivados en orden alfabético o filogenético dependiendo del sistema de cada herbario.

#### ***1.2.1.7 Identificación.***

Según LAMPRECH, (1990). La identificación de material botánico es el proceso mediante el cual se asigna el nombre científico a una planta, a través del examen de sus estructuras, del seguimiento de una serie de elecciones entre varias posibilidades enunciadas en una clave de identificación, así como de la comparación de las características de la planta con la descripción botánica de la especie y con material de herbario previamente identificado. Tiene como objetivo generar información que será la base para estructurar y corroborar planteamientos referidos a las comunidades vegetales.

La identificación o determinación de una muestra botánica, consiste en ubicar en los taxones, los más usados la familia, el género y la especie. El trabajo de la identificación generalmente lo realizan los especialistas de cada familia, sin embargo botánicos con suficiente conocimiento de un área geográfica o país pueden hacerlo. Para la identificación se usan muestras de herbarios, libros y claves taxonómicas contenidas en revistas y tratados especiales de Botánica. Además de las identificaciones que cada colector puede hacer es conveniente enviar duplicados de las colecciones a los especialistas para la verificación de los nombres. Los duplicados de las muestras botánicas tienen varios destinos, un

duplicado se depositara en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el otro en el Herbario de la Extensión de la Universidad en la Maná.

Las muestras identificadas en cada herbario además de ser archivados son constantemente cuidadas y protegidas de plagas, labor que debe ser realizada por los curadores.

### ***1.2.2 Métodos para el análisis de la vegetación***

Según CERON, C (2003). Los métodos varían dependiendo del área de investigación, los métodos utilizados en nuestro país son:

#### ***1.2.2.1 Colecciones al azar***

Según CERON, C (2003). Este método es el más común, aplicad por estudiantes y botánicos, consiste en escoger el lugar donde se va a realizar la investigación, hacer visitas periódicas y coleccionar todo lo que se encuentre fértil, se obtienen listados de especies, pero, no nos indica en forma cuantitativa las especies dominantes, a veces las especies importantes son poco deslumbradoras a los ojos del colector o casi siempre están infértiles.

#### ***1.2.2.2 Transectos***

Según CERON, C (2003). Para aplicar esta metodología es conveniente hacer un reconocimiento de campo, si es posible obtener fotografías aéreas o mapas de formación vegetativa. Ubicado el área de estudio, si se trata de evaluar la diversidad. El método de transectos nos permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. Un transecto es una porción alargada de vegetación, puede haber varios tipos de transectos, dependiendo del objetivo, tiempo o tipo de bosque, el área evaluada generalmente es de 1 ha., y las especies mayor o igual que 2.5 cm.,

de DAP. La forma del transecto puede ser una línea continua de 500 m (modelo lineal), entrecortada en 10 transectos de 50 cm., en zigzag, o haciendo de un centro un árbol (forma radial), el transecto de 500 m puede abarcar algunos micro hábitats por lo tanto la diversidad puede aumentar, mientras que el zigzag o radial permite homogenizar el lugar muestreado.

### ***1.2.2.3 Parcelas Permanentes***

Según CERON, C (2003). Las parcelas permanentes son generalmente de 1 Ha. (10.000 m.) dependiendo del objetivo del estudio, varía la forma, pueden ser cuadradas de 100 x 100 (Ejemplo 1, 2, 3, 4, 5), Alargadas de 500 x 20 m. ó 1000 x 10 m., en el Ecuador generalmente se utilizan parcelas de 100 x 100 m, divididas en 25 subparcelas de 20 x 20 m.

Cuando se escoge el área donde se va a instalar, se procede a medir con cinta métrica y delimitar las subparcelas, generalmente en las esquinas se marca con tubos PV pintados con colores llamativos (tomate, rosado, rojo), de 2 m..., de alto x 1° ó 5 cm de diámetro, o se escoge un indicador natural del área (como árboles). Al momento de demarcar las subparcelas es conveniente cuadrar bien si es posible usando un teodolito, terminado la delimitación de las subparcelas se debe numerar cada subparcela en orden, entonces se empieza en la subparcela 1 a medir el DAP (1.30 m.) de las especies con DAP elegido en el estudio que pueden ser igual o mayor que 1, 5 ó 10 cm. de DAP, para medir se debe utilizar una varita de 130 cm para señalar el lugar exacto de medición, en el lugar medio se coloca una placa metálica con el número de árboles que en el primer caso será 1.1 (subparcela 1, árbol 1), el segundo árbol será 1.2., terminado la primera subparcela se sigue la segunda, entonces el primer árbol medido en la subparcela 2 será 2.1, el segundo árbol será 2.2., así se prosigue en adelante para las siguientes subparcelas.

Cuando los árboles presenten raíces zancudas, tablares o alguna deformación la medida debe hacerse tomando como base la forma normal del fuste (es decir se excluye los zancos y raíz tablar). Paralelo a la medición del DAP, una persona

debe ir anotando en un cuaderno, además del DAP el alto, presencia de látex, resina, si está con flores o frutos e ir colectando las muestras para su verificación taxonómica, si se trabaja con informantes debe anotarse el nombre común, usos, descripción de usos. Es conveniente al momento de hacer la parcela trabajar en equipo de no menos de 4 personas, igual al momento de medir los árboles una persona hará la medición, otra anota, dos pueden estar colectando e identificando preliminarmente las muestras, si es trabajo etnobotánico participará los 1-2 informantes momentáneos. El objetivo de dejar placas metálicas en cada árbol es para en el futuro volver a controlar el DAP que ha crecido, seguir la fenología de la planta o para otros estudios ecológicos como dispersión de semilla, polinización, etc. Es conveniente utilizar este método en bosques húmedos, muy húmedo tropical y alto andinos, siempre que tenga vegetación arbórea.

### ***1.2.3 Parámetros Para Medir La Vegetación***

#### ***1.2.3.1 Diámetro a la altura del pecho (DAP)***

El diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura o a la altura del pecho de la persona que va a realizar la recolección de datos, de esta manera se realizara este trabajo de una forma fácil, a éste diámetro se le conoce como diámetro normal. Los instrumentos más utilizados para medir tanto diámetro como área basal son: forcípula, cinta diamétrica, relascopio, pentaprisma y equipos láser. Con una forcípula común o cinta diamétrica se medirá el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) a todas las plantas leñosas que se encuentren dentro de las unidades muestrales y que tengan un DAP  $\geq 2.5$  cm.

#### ***1.2.3.2 Altura de los árboles***

Según CERON, C (2003). **Puede medirse directamente con varas graduadas, cuando los árboles tienen una estructura que lo permite hacer de esa forma o bien utilizando algún instrumento de medición para lo cual se utilizará un clinómetros.**



### **1.2.3.3 Densidad o abundancia.**

Según LAMPRECH, (1990). La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas.

Se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles. La densidad (D) es el número de individuos(N) en un área (A) determinada:

$$D = N/A.$$

### **1.2.3.4 Frecuencia**

Según CERON, C (2003). La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En el método de transectos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transectos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies. La fórmula general de la frecuencia relativa sería:

$$FR = (a_i/A)*100$$

**Donde:**

**FR**= frecuencia relativa

**a<sub>i</sub>**= número de apariciones de una determinada especie, y

**A**= número de apariciones de todas las especies.

### **1.2.3.5 Área basal o Dominancia**

Según LAMPRECH, (1990). **El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo.**

Según LAMPRECH, (1990). Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir por ello, generalmente, estas no son evaluadas, sino que se emplean, las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m). La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$G = AB = \frac{\pi}{4} \times Dap^2$$

Dónde:

**G o AB**= Área basal.

**$\pi$** = 3.1416

**Dap** = diámetro a la altura del pecho.

El valor del área basal, expresada en metros cuadrados para cada especie es la Dominancia Absoluta y la dominancia relativa es la participación en porcentaje que corresponde a cada especie del área basal total.

Según CÁRDENAS, (1986). **La dominancia permite medir la potencialidad del ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de las calidades de sitios, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras.**

#### ***1.2.4 Análisis matemático e interpretación de la vegetación***

Según CERON, C (2003). Para el análisis de la vegetación se utilizarán los índices para evaluar la vegetación, los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que los índices comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de vegetación. Los índices que se mencionan son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación.

El análisis de los resultados implica tomar en cuenta los datos crudos, más los diseños estadísticos, para transectos y parcelas permanentes, para los cuales generalmente son similares. Se utiliza: Índice de Valor de Importancia (I.V.I).

##### ***1.2.4.1 Índice de valor de importancia***

Según CERON, C (2003). El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

$IVI = DR + FR + DM$  ó  $IVM - DR + DM$  (Fórmula reducida por Neill et al. 1993)

**Donde:**

DR = Densidad Relativa

$DR = \# \text{ de individuos de una especie} / \# \text{ total de individuos en el muestreo} \times 100.$

FR = Frecuencia Relativa

$FR = \# \text{ de unidades de muestreo con la especie} / \text{Sumatoria de todas la frecuencias de todas las especies por } 100.$

DM = Dominancia Relativa

$$DM = AB / ABt \times 100$$

$$DM = AB \text{ (área basal de la especie)} / ABt \text{ (área basal total en el muestreo)} \times 100.$$

El cálculo del IVI se realizará a nivel de especie, género o familia.

Según LAMPRECHT, (1990). El valor del IVI reside en que el mismo detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, a tal punto que puede determinar las especies que son típicas o representativas de un bosque y aquellas que son solo "acompañantes" o poco importantes. A continuación se resume una interpretación de la combinación de abundancia, frecuencia y dominancia, para determinados grupos de especies.

- **Altos valores de abundancia y de frecuencia:** característicos de especies con distribución espacial continua. Si tienen altos valores de dominancia: especies que presiden la comunidad.
- **Abundancia alta y frecuencia baja:** característicos de especies que tienden a aglomerarse (patrón agregado) en grupos pequeños y distanciados. Si existe también alta dominancia, se trata de especies con árboles que alcanzan grandes dimensiones. Si los valores de dominancia son bajos, se trata de especies con patrones agregados que se desarrollan en los pisos inferiores del rodal.
- **Abundancia baja y frecuencia alta:** es característico de especies con patrones con tendencia regular. Si tienen alta dominancia, son especies que se caracterizan por árboles aislados de gran porte, que no son numerosos, pero que se distribuyen con cierta uniformidad sobre grandes extensiones. Esta combinación es frecuente en especies productoras de maderas finas.
- **Abundancia, frecuencia y dominancia bajos:** en esta clase se encuentran muchas especies "acompañantes", que no poseen importancia económica.

### ***1.3 Zonas de alta vulnerabilidad***

Según BRUCH. M (2003). La vulnerabilidad significa ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad para recuperarse ante la presencia de un fenómeno natural peligroso.

Según BRUCH. M (2003). **La vulnerabilidad es una incapacidad, esta no debe ser vista como un valor absoluto, sino que debe considerarse que la vulnerabilidad está referida a la presencia de una amenaza probable en un momento determinado y se puede ser vulnerables en un momento, pero en otro no, al igual que puede ser vulnerable ante una situación, pero ante otra no.**

Según “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (2006). “La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada”. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100. (p. 18)

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto. Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

Según “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (2006). La vulnerabilidad resulta de la interacción de un conjunto de factores (físicos, ambientales y socioeconómicos) que interactúan entre sí de manera compleja. Entre estos factores destacan la falta de planificación con enfoque de cuenca

hidrográfica, la ausencia de políticas de largo plazo, la debilidad institucional, la intensificación del uso de la tierra, el aprovechamiento descontrolado de los recursos naturales, el incremento acelerado de la población y la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables.

La vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos se hace cada vez más evidente a causa de las condiciones socioeconómicas en las que vive la mayoría de la población. Existe un factor fundamental que agudiza la manifestación de desastres alrededor del mundo, y se estima que un 95% de las muertes ocasionadas por la ocurrencia de estos se han localizado en el 66% de la población mundial que vive dentro de los países denominados “pobres”, de ahí que la pobreza sea una condición íntimamente ligada a la vulnerabilidad a desastres.

KOFFI, A (2005), Según el informe anual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para el 2011 el 37.1 % de la población del país vive en pobreza; y el 14.2 % vive en extrema pobreza; los indicadores de pobreza se ven reflejados en mayor proporción en el área rural, siendo este sector el más afecta, en tal sentido, este sector de la población Ecuatoriana muestra un alto nivel de vulnerabilidad que se ve evidenciado con la presencia de eventos como terremotos, temblores, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierras en montaña a causa de excesos de lluvias, inundaciones, etc.

La existencia de estos eventos por si solos, únicamente representarían fenómenos naturales que se desarrollan como parte de los ciclos geológicos y meteorológicos de la naturaleza. Sin embargo, las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales está provocando desordenes de orden planetario que en definitiva han incrementado la vulnerabilidad a los desastres.

La experiencia de los últimos años en el campo de la administración de los desastres, viene demostrando que la vulnerabilidad tiene diferentes dimensiones o tipos que se describen a continuación:

### ***1.3.1 Vulnerabilidad Ambiental.***

Según BRUCH, (2003). La vulnerabilidad ambiental es la alteración de las condiciones ambientales por la intervención negativa del hombre, constituye la principal causa que manifiesta la debilidad e incapacidad de un ecosistema para absorber los cambios y alteraciones.

La vulnerabilidad ambiental está determinada por el riesgo que tiene el suelo a sufrir desastres causados por la intervención del ser humano con las actividades agropecuarias que este realiza, sin dar importancia al conflicto de uso de suelos donde se delimitan las zonas que pueden ser usados para la agricultura, pero, esta problemática se genera principalmente por el problema económico que sufren las comunidades, desarrollando de esta manera una actividad que permita un ingreso económico a la población.

Esta incapacidad se manifiesta tanto como un proceso de cambio temporal (deforestación incrementa vulnerabilidad del suelo, ante erosión) o cuando se ven afectados por fenómenos de tipo natural e impredecible (precipitaciones intensas, sequías, heladas, inundaciones, etc.) que finalmente traen consecuencias graves sobre las comunidades que las habitan.

Según (BUCH, 2003), **La vulnerabilidad ambiental tiene su mayor manifestación en la exposición de una gran parte de los suelos a la sobreexplotación y la actividad agropecuaria. Los altos índices de erosión reportados, y que a su vez repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos como contaminación, inundaciones y gran acumulación de sedimentos.**

Según VEGA, E (2005). **El indicador principal de vulnerabilidad ambiental es el conflicto de uso (especialmente en las áreas de sobre utilización) en las cuencas hidrográficas. Lo anterior se debe a que estas**

**áreas son las más propensas a derrumbes, deslaves, etc., cuando se presenta un exceso de precipitación. (p.10, párr. 4).**

Para la determinación del conflicto de uso del suelo se utilizó la clasificación de clases de capacidad de uso de las tierras (MAG-MIRENEM, 1995). El sistema consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad, incluyendo la producción de cultivos anuales. La selección de las actividades dependerá de criterios socio-económicos. En las clases IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional. La clase VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el manejo del bosque. En las tierras desnudadas debe procurarse el establecimiento de vegetación natural. La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal, siendo por tanto, adecuada únicamente para la protección de recursos.

### ***1.3.2 Vulnerabilidad Física***

**Según BRUCH (2003). La vulnerabilidad física se refiere a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo).**

Es decir que la vulnerabilidad física se refiere a los establecimientos de las poblaciones en aquellas zonas de alto riesgo como en las cuencas hidrográficas, ya que estas están propensas a sufrir deslaves por la humedad.

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e



industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

Según BRUCH, M (2003). **Las deficiencias en las estructuras físicas como casas y obras de infraestructura para “absorber” los efectos de las amenazas coadyuvan a manifestar vulnerabilidad. Estas deficiencias se presentan por la ubicación, calidad y condición de los materiales de las estructuras físicas.**

#### ***1.4 Los Bosques y su Importancia.***

Según SALUSSO, M (2009). El mundo posee poco menos de 4.000 millones de hectáreas de bosques, que cubren alrededor del 30 por ciento de la superficie terrestre mundial. Los bosques están distribuidos de forma desigual en el mundo: de los 229 países, 43 poseen superficies forestales que superan el 50 por ciento de su superficie terrestre total, mientras que 64 disponen de superficies forestales inferiores al 10 por ciento. Cinco países (Federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China) abarcan juntos más de la mitad de la superficie forestal total.

La deforestación sigue aumentando a una tasa alarmante de alrededor de 13 millones de ha/año. Al mismo tiempo, las plantaciones forestales y la expansión natural de los bosques se han reducido considerablemente, aumentando la pérdida neta de superficie forestal.

A lo largo de los 15 años transcurridos entre 1990 y el 2005, el mundo perdió el 3 por ciento de su superficie forestal total, lo que representa una disminución media de alrededor del 0,2 por ciento al año. De 2000 a 2005, la tasa neta de pérdida disminuyó ligeramente, lo cual constituye un progreso. En el mismo período, 57 países han informado acerca de aumentos de la superficie forestal, mientras que 83 notificaron disminuciones (36 de ellos disminuciones superiores al 1 por ciento

anual). No obstante, la pérdida forestal neta sigue siendo de 7,3 millones de ha/año, lo que equivale a 20.000 hectáreas por día.

La constante disminución de los bosques es motivo de grave preocupación, y su causa principal son las persistentes presiones que derivan de las poblaciones en formación, la expansión de la agricultura, la pobreza y la explotación comercial.

**Según MALDONADO, M (2012). Los ecosistemas forestales cuando se encuentran en equilibrio con el ambiente y si se mantienen haciendo uso de la silvicultura de manera adecuada, rinden gran cantidad de productos y servicios para el beneficio de las comunidades humanas que los habitan.**

Estos beneficios pueden agruparse en dos categorías: directos o tangibles, si su materia prima proviene de los árboles y son fácilmente cuantificables, e indirectos, si no provienen inmediatamente de los árboles y además son intangibles, no fácilmente cuantificables.

#### ***1.4.1 Valor de uso.***

**Según SALUSSO, M (2008). Los valores de uso están relacionados con la utilización directa e indirecta del recurso con el objeto de satisfacer una necesidad. Las personas que utilizan los bienes ambientales se ven afectadas por cualquier cambio que suceda con respecto a su calidad, existencia o accesibilidad. Dentro de este tipo de valor es posible diferenciar entre valor de uso directo e indirecto.**

##### ***1.4.1.1 Valor de uso directo.***

Según MALDONADO, M (2012). Se refiere al valor de un recurso por su uso en un lugar específico, el cual puede ser consuntivo o no consuntivo, implica el consumo del recurso.

Los usos directos del bosque que dan origen a estos valores pueden corresponder a bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna, etc.). Los usos de consumo directo son generalmente de orden local, a diferencia de los comerciales o de producción que pueden ser locales, nacionales e internacionales. Tienen significativa importancia para la subsistencia de las poblaciones rurales y pobres, al proveer leña, plantas medicinales y comestibles, etc.

- a) **Productos forestales maderables:** Son aquellos materiales obtenidos directamente de los árboles, cuyo principal constituyente es la madera. En Ecuador los productos madereros que se obtienen son: la madera aserrada, madera prensada, madera terciada, madera elaborada, madera aglomerada, tableros de fibra, tablero contrachapado, chapas, celulosa, papel, astillas, madera en rollos, muebles y distintos elementos para la construcción
- b) **Productos forestales no madereros:** Corresponden a la materia vegetal extraída de ecosistemas naturales o plantaciones y que traen un beneficio económico o cultural. También son reconocidos como “Bienes de origen biológico (hongos, plantas, animales y derivados, fibras, etc.), distintos de la madera, que son obtenidos de los bosques, otras tierras boscosas y árboles fuera del bosque” (FAO, 2003).

**Tabla 2.**

**PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.**

<b>PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Alimentos y Aditivos Alimentarios	Frutas, hongos, miel, tallos, nueces y bayas que añaden variedad y sabor a la dieta de distintas personas.
Producción de energía	La leña como principal combustible para cocinar, elaborar y conservar los alimentos, así como el carbón para temperarlos hogares en épocas de invierno.

Plantas medicinales	Hojas, cortezas, frutos y raíces con propiedades curativas.
Esencias y aceites	Especies que se emplean para extraer sus aceites esenciales y aromas.
Forraje	Los árboles ayudan a proteger los pastizales, proporcionan sombra para el ganado y los cultivos, apoyando la producción ganadera.
Plantas Ornamentales	Árboles o arbustos que por su singularidad y estética, llaman la atención para uso decorativo.
Fibras	Fibras para amarras y tejidos,
Semillas forestales	Recolección y producción de semillas forestales para fines reproductivos.
Artesanías	Empleo de fustes y ramas para realizar bellas estructuras y adornos.
Abono o fertilizante	Tierra de hoja de distintos árboles que son empleados para fertilizar el suelo.

**Fuente;** Maldonado M (2012)

**Elaborado por:** Narcisa Mora

#### ***1.4.1.2 Valor de uso indirecto.***

Según MALDONADO, M (2012). Los individuos se benefician del recurso sin la necesidad de que estén en contacto con él.

Comprende la gran mayoría de los Bienes y Servicios ambientales del bosque. Se deriva de proteger o sostener actividades económicas que tienen beneficios cuantificables por el mercado. Por ejemplo, algunos bosques pueden tener valores de uso indirecto a través de controlar la sedimentación o las inundaciones, regular microclimas o capturar carbono, etc.

Según MALDONADO, M (2012). El término “Servicios Ecosistémicos”, trata de recoger la idea de valor social de la naturaleza y data su origen a comienzos de los años 70. Este vocablo ha adquirido un fuerte potencial para la conservación de la naturaleza, de manera reciente, al desarrollarse el Programa Científico Internacional promovido por las Naciones Unidas, denominado la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Éste último, considera fuertemente los vínculos que existen entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, y ha puesto

de manifiesto cómo el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas ha tenido importantes consecuencias en el bienestar social.

Según REID, W (2005), **Los Servicios Ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, los cuales incluyen servicios de provisión (como los alimentos y el agua), servicios de regulación (como control de inundaciones, de erosión de los suelos), servicios de soporte o apoyo (como formación de los suelos y ciclo de nutrientes) y servicios culturales (como recreación, espirituales, religiosos).**

De esta manera según los flujos de energía y materiales a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema, los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro:

- a) Servicios de provisión: Corresponden a los productos tangibles que son obtenidos desde los ecosistemas, tales como comida, agua fresca, combustibles, fibras, productos farmacéuticos y recursos genéticos, etc.
- b) Servicios de regulación: Son los beneficios obtenidos desde la regulación de los procesos ecosistémicos, tales como regulación del clima, regulación de desastres, regulación del agua, control de erosión, purificación del agua, polinización, etc.
- c) Servicios culturales: Son aquellos beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, como espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, inspiración, educacionales, sentido de pertenencia, patrimonio cultural, etc.
- d) Servicios de soporte: Son aquellos servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios ecosistémicos, tales como el ciclo de

nutrientes, formación de suelo, refugio, biodiversidad, hábitat, producción primaria, etc.

A continuación se señala un listado de los servicios ecosistémicos que proveen los bosques.

- *Limpieza del aire y almacenamiento de carbono*: Los bosques y otros tipos de vegetación han desempeñado un papel muy importante al absorber grandes cantidades de carbono de la atmósfera, ayudando a prevenir el calentamiento global MALDONADO, M (2012). El dosel actúa como filtro limpiando de impurezas, el aire que respiramos.

- *Protección de la Biodiversidad*: “Los bosques no solo reducen la concentración de carbono en la atmósfera, sino que también preservan la diversidad de plantas, árboles, animales y recursos genéticos que sirven al ser humano para la producción y desarrollo de medicinas y como medio de sustento para las comunidades rurales más pobres” (MALDONADO, 2012). Con sus diferentes componentes bióticos y abióticos, ofrecen espacios para la protección de las diferentes especies de fauna que los habitan.

- *Protección de Cuencas*: Los bosques pueden representar un rol importante en la regulación de los flujos hidrológicos, reducción de la sedimentación y calidad del agua. Cambios en la cobertura del bosque pueden afectar la calidad y cantidad del flujo de agua de la cuenca baja, así como los tiempos de descarga (MALDONADO, 2012).

- *Regulación del régimen de Precipitaciones*: La deforestación puede resultar en la disminución de las precipitaciones, debido a que la cantidad de humedad que es evapotranspirada por las plantas disminuye, siendo liberado cada vez menos vapor a la atmósfera (DAILY et al., 1997).

- *Control Biológico de Plagas:* Como resultado de millones de años de evolución, las comunidades bióticas de los ecosistemas han desarrollado muchas interacciones y mecanismos de retroalimentación, que llevó a generar estabilidad y prevenir el estallido de plagas y enfermedades (DE GROOT et al., 2002).

- *Polinización:* La polinización es esencial para la reproducción de la mayoría de las plantas, siendo posible gracias a distintas especies silvestres polinizadoras como insectos y aves. Sin esta función, muchas especies de plantas se extinguirían, incluyendo los cultivos agrícolas (DE GROOT et al., 2002).

- *Generación, renovación y fertilidad de los suelos:* Los suelos forestales poseen una capa de materia orgánica en diferentes grados de descomposición, que garantiza el reciclaje de nutrientes y evita la erosión del suelo.

- *Control de la Erosión de los suelos:* La deforestación ocasiona que los suelos queden desprovistos de cubierta vegetal, haciendo que las lluvias generen gran escorrentía arrastrando gran parte de la superficie del suelo, generando erosión. La sedimentación se acompaña de graves inundaciones, ya que los cauces aumentan su ritmo de manera considerable (DAILY et al., 1997).

- *Resguardo de la información genética:* Al proporcionar un espacio vivo para plantas y animales silvestres residentes y migratorios, los ecosistemas naturales son esenciales para el mantenimiento biológico y genético de la diversidad (DE GROOT et al., 2002).

- *Belleza escénica y recreación:* Los bosques generan formas, colores y texturas que son atractivas para la vista humana, enmarcando paisajes particulares donde los árboles y arbustos conforman un sentido diferente para los seres humanos. Además proveen de espacios para el esparcimiento, constituyendo ambientes para contemplar la naturaleza y contribuir al descanso personal.

## ***1.5 Manejo Forestal***

Según FAO (1999). El manejo forestal es un instrumento de gestión forestal resultante de un proceso de planificación racional basado en la evaluación de las características y el potencial forestal del área a utilizarse, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad. Se trata del uso responsable del bosque, las actividades y prácticas aplicables para el rendimiento sostenible y sostenible, la reposición mejoramiento cualitativo y cuantitativo de los recursos y el mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

Se denomina manejo forestal al conjunto de técnicas de intervención silviculturales que se realizan en un bosque, con el objetivo de incrementar la productividad referida básicamente a la parte maderable. El manejo se basa en dos factores: los que la planta necesita para poder crecer (agua, luz, nutrientes) y el propósito de la plantación. El grado de intervención de la plantación o bosque dependerá de la relación de estas dos condiciones. Por ejemplo, cuando se trata de una plantación con fines de obtener madera se busca crecimiento en altura o crecimientos en diámetro. El crecimiento en altura se consigue manteniendo la competencia entre las plantas por la luz. Luego es necesaria una intervención de manejo para disminuir el crecimiento en altura, beneficiando el desarrollo del diámetro, merced a una mayor disponibilidad de agua y nutrientes.

### ***1.5.1 Manejo Forestal Sustentable***

Según OROZCO, L (2002). El Manejo sostenible significa la administración y el uso de los bosques y tierras de vocación forestal en forma e intensidad tales que se mantenga la diversidad biológica, la productividad, la capacidad de regeneración, la vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a nivel local y global, y sin causar daños a otros ecosistemas.



### ***1.5.2 Zonificación del área para el Plan de Manejo***

Según VALDIVIESO, F. (2004). La zonificación constituye una de las actividades más importantes del plan de manejo del Bosque, tiene como propósito identificar y delimitar áreas con características similares y con objetivos comunes acorde con sus potencialidades y limitaciones. Es una estrategia de manejo que permite definir, delimitar espacialmente y clasificar zonas para diferentes usos dentro del área de estudio; su definición ofrece la guía que permite cumplir las funciones y acciones del PM, tanto en el aspecto ecológico como en el socioeconómico.

Mediante el proceso de zonificación se establece un ordenamiento del territorio en zonas más o menos homogéneas, en función del nivel de conservación de la integridad ecológica de sus ecosistemas y en función de su capacidad de soportar determinados tipos de actividades y usos. Por esto, la zonificación busca, por un lado, evitar o minimizar el efecto negativo de los impactos humanos y, por otro, permitir un uso racional de los bienes y servicios que generan estos sistemas naturales a la sociedad.

La zonificación se realiza con la ayuda del diagnóstico agrícola, ganadería, social, económico, y ambiental, para optimizar su gestión en las condiciones actuales del bosque, por lo que se condiciona su manejo a varias formas de uso: el mismo que permitirá a los y las propietarios-as de los predios asociar los usos del suelo y cobertura vegetal con las zonas de manejo propuestas por el MAE. La normativa 039, capítulo II del plan de manejo integral, artículo 7, ha definido para los Planes de Manejo Integral, unidades de manejo con características y objetivos especiales; detallados a continuación:

#### ***1.5.2.1 Zona para plantaciones Forestales.***

En esta zona están las plantaciones forestales que pueden ser aprovechadas sin perjudicar las demás zonas del Bosque. Estas zonas son destinadas para la

producción comercial de árboles, para lo cual es necesario inscribir la plantación en el Ministerio del Ambiente para poder cosechar los árboles sin ningún inconveniente.

#### ***1.5.2.2 Zona de protección permanente.***

La zona de protección permanente incluye las áreas a lo largo de ríos o de cualquier curso de agua permanente, considerando el nivel más alto de las aguas en las épocas de crecimiento, en faja paralela a cada margen de acuerdo al cuadro detallado en el art. 7, literal b, del acuerdo 039.

Esta zona está conformada por ecosistemas biológicos frágiles que requieren absoluta protección sin permitir modificación del ambiente natural.

#### ***1.5.2.3 Zonas para manejo de bosque nativo.***

Se considera a las áreas cubiertas con bosque nativo que no están dentro de las zonas de protección permanente o de conversión legal, que están sujetos al manejo forestal sustentable, para su beneficio se debe solicitar una licencia de aprovechamiento forestal, de acuerdo al programas que elija el beneficiario.

Estas zonas están conformadas por áreas con cubiertas boscosas de gran potencial forestal permanente. Tiene como finalidad conservar y proteger el bosque a través de programas y actividades a ejecutarse.

#### ***1.5.2.4 Zona para otros usos.***

Son áreas no cubiertas con bosque nativo, que están siendo usados en agroforestería, agropecuaria, infraestructura para vivienda, desarrollo vial y otras construcciones, áreas para recuperación (rehabilitación), otros fines. Esta zona por sus condiciones naturales permite el desarrollo de actividades de producción sustentable.

#### ***1.5.2.5 Zona de conversión legal.***

Son áreas cubiertas con bosques nativos que pueden ser convertidas a actividades agropecuarias para sustento familiar previo la autorización del MAE. También para aprovechamiento o corte de madera debe obtener una licencia de aprovechamiento forestal, esta superficie no podrá ser mayor a 30 % de la superficie total de predio.

### ***1.5.3 Sistemas Agroforestales***

Según RAMIREZ, W (1998) **Es el conjunto de arreglos, normas y técnicas que están orientadas a obtener una mejor producción mediante la asociación de especies vegetales (árboles con cultivos agrícolas), tratando de que la productividad sea permanente, y sostenible a través del tiempo de todos los recursos que conforman un sistema.** (p.3, párr. 1)

La asociación del árbol con cultivos agrícolas proporciona beneficios, ya que estos interactúan entre sí obteniéndose como, forrajes, frutos, maderas, leña entre otros, protegiendo y elevando la fertilidad de los suelos, trayendo como resultado una productividad de manera continuada y sostenible de todos los recursos involucrados en el sistema establecido.

Según HARVEY, C (2007) “Los árboles dispuestos en pasturas, cercas vivas y parches de vegetación en la finca pueden provocar hábitats y recursos a algunos animales.

#### ***1.5.3.1 Clasificación general de los sistemas agroforestales.***

Según FARREL dice que: Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales. Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala

socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- Agro-silvicultura: el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
- Sistemas silvopastorales: sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos. El establecimiento de árboles con pastos es un sistema de producción complementario, mejora la crianza de ganado vacuno con doble propósito (carne y leche). Las especies forestales recomendadas son las maderables, que produzcan frutos, leña y otras.
- Sistemas agrosilvopastorales: sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos. El sistema se forma mediante combinaciones de árboles con cultivos y pastos en una misma área, se distribuyen cada uno de los componentes tales que el sistema funcione al mismo tiempo. Los árboles se plantan alrededor de los cultivos y pastos, delimitando el área en superficies pequeñas, capas que en función del tiempo estos alcancen el desarrollo esperado, diversificando de esta manera la producción en las fincas. (RAMIREZ, 1998)
- Sistemas de producción forestal de multipropósito: en los que las especies forestales se regeneran y manejan para producir no sólo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje.

Según FARREL, Otros sistemas agroforestales se pueden especificar, como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglar, lotes de árboles de multipropósito y así sucesivamente. Los componentes se pueden disponer temporal o espacialmente y se utilizan varios términos para señalar las variadas disposiciones. La base funcional se refiere al producto principal y al papel de los

componentes, en particular los arbolados. Estos pueden ser funciones productivas (producción de las necesidades básicas, como alimento, forraje, leña, otros productos) y roles protectores (conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, protección ofrecida por los rompevientos y los cinturones de protección).

Basándose en la ecología, los sistemas se pueden agrupar para cualquier zona agroecológica definida como las zonas tropicales húmedas de las tierras bajas, zonas tropicales áridas y semiáridas, tierras altas tropicales y así sucesivamente. La escala socioeconómica de la producción y el nivel de manejo de los sistemas se puede utilizar como los criterios para designar a los sistemas como comerciales, intermedios o de subsistencia. Cada uno de estos criterios tiene méritos y aplicabilidad en situaciones específicas, pero también tienen limitaciones, por lo que ninguna clasificación única se puede aplicar universalmente. La clasificación dependerá del propósito para el que se planifique.

#### ***1.5.3.2 Diseño de sistemas agroforestales.***

Los ecosistemas naturales pueden ser útiles como modelos para diseñar sistemas agrícolas sustentables. El rasgo más sobresaliente de los bosques naturales radica en la organización múltiple de los árboles, arbustos, malezas y hongos, en la que cada uno utiliza diferentes niveles de energía y recursos, y donde cada uno contribuye al funcionamiento del sistema total. Estos estratos reducen el impacto mecánico de las gotas de lluvia sobre la superficie y disminuyen la cantidad de luz directa que alcanza el suelo, como consecuencia de lo cual se reduce al mínimo la pérdida potencial de suelo, se disminuye la evaporación y se retardan los índices de descomposición de materia orgánica. Generalmente, a nivel de suelo existe muy poco viento. Sobre la superficie, el humus proveniente de los vegetales en descomposición proporciona una cubierta protectora y una fuente de nutrientes para reciclar.

Todas estas condiciones crean un ambiente ideal para la microflora y fauna, insectos y lombrices que facilitan la descomposición de la materia orgánica en el suelo, creando así una buena estructura del suelo, la que a su vez aumenta la ventilación y el drenaje del agua. Los depredadores y parásitos residentes mantienen controlados aquellos insectos potencialmente dañinos para la vegetación. También existen múltiples capas bajo la superficie, donde las raíces de diversas formas vegetales mejoran la aireación y la filtración del agua. Los insectos potencialmente dañinos para la vegetación y que se mantienen controlados en las plantas, utilizan diferentes volúmenes del suelo. De esta manera, las raíces de los árboles, que alcanzan mayor profundidad, interceptan los nutrientes lixiviados bajo la zona radicular de la vegetación más pequeña y los llevan a la superficie en la forma de humus foliar.

## ***1.6 Marco Conceptual***

**Abundancia.-** Corresponde a la cantidad de individuos de cada especie identificada. En la literatura relacionada con los estudios florísticos, existe una amplia gama de parámetros o variables para medir y estimar la abundancia de especies vegetales.

**Cobertura Vegetal.-** Elementos de la flora que se encuentran sobre un determinado sitio.

**Cobertura relativa o absoluta.-** El espacio o área ocupado por los individuos de cada especie sobre una unidad muestral en términos absolutos o porcentuales.

**Cuencas Hidrográficas.-** Es un área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción de las corrientes de aguas superficiales y subterráneas que se vierten a partir de las líneas divisorias o de cumbre. Es el área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción o colección del agua superficial y subterránea a partir de las divisorias de agua o líneas de cumbre, para terminar en el punto o nivel más bajo en un solo drenaje común.

**Densidad.-** Número de individuos por unidad de superficie.

**Diversidad.-** Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística, en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa.

**Ecosistemas forestales.-** Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él. En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima.

**Endemismo.-** Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Este indicador permite valorarlos recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico. En algunos casos, el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área.

**Estado de Conservación.-** Este indicador consiste en establecer la presencia de especies protegidas por ley en el área de estudio de un proyecto. Existen varias categorías para determinar el estado de conservación. Las convenciones establecidas por la International Union for the Conservation of Nature IUCN (IUCN, 1993) constituyen un buen marco para la determinación de estados de conservación.

**Especies nativas.-** En biogeografía, una especie nativa, especie indígena o autóctona es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Todos los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su área de distribución dentro de la cual se consideran nativos. Fuera de esa región si son llevadas por los humanos se las considera especies introducidas.

**Etnobotánica.-** La etnobotánica forma parte de la botánica, es una disciplina científica, interdisciplinaria que estudia la relación entre el hombre y las plantas e interpreta el conocimiento ancestral étnico-autóctono, de personas o comunidades no necesariamente de cultura indígena. Además la convivencia y adaptación de los grupos humanos a un ecosistema de bosque han generado un cumulo importante de conocimientos que han sido transmitidos de generación en generación a través del tiempo.

**Forestación.-** Es la acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas diferentes de las palmas, tierras que se encuentren descubiertas de vegetación leñosa o en las



cuales ésta es insuficiente o Es la práctica de plantar árboles o también el establecimiento de plantaciones forestales en terrenos desprovistos o de incipiente vegetación forestal.

**Frecuencia relativa o absoluta.-** Número de individuos presentes en relación al número de unidades muestrales consideradas (cuyo valor es una expresión porcentual).

**Los Bosques Nativos.-** El bosque maduro comprende las formaciones arbóreas que han alcanzado la plenitud, su desarrollo o bosques clímax son por su naturaleza a la vez atractivos y frágiles. Los bosques naturales en general y el bosque nativo maduro productivo en particular, están sujetos a fuertes presiones de uso y extracción de la madera, lo que los han tornado vulnerables. Ello ha conducido a crecientes dificultades de acceso lo que se ha traducido en la generalizada percepción de un inminente colapso del abastecimiento de materia.

**Moretales.-** Formación característica en la región amazónica, con vegetación adaptada a zonas inundables, dominando principalmente la palma morete.

**Riqueza de Especies.-** La riqueza corresponde al número total de especies de un sitio dado. Este indicador es de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona.

**Servicios Ecosistémicos.-** Las funciones del ecosistema que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta

## **CAPITULO II**

### **2 Proceso Metodológico**

#### ***2.1 Ubicación del Ensayo***

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Pujilí

**Parroquia:** El Tingo

**Sector:** La Esperanza

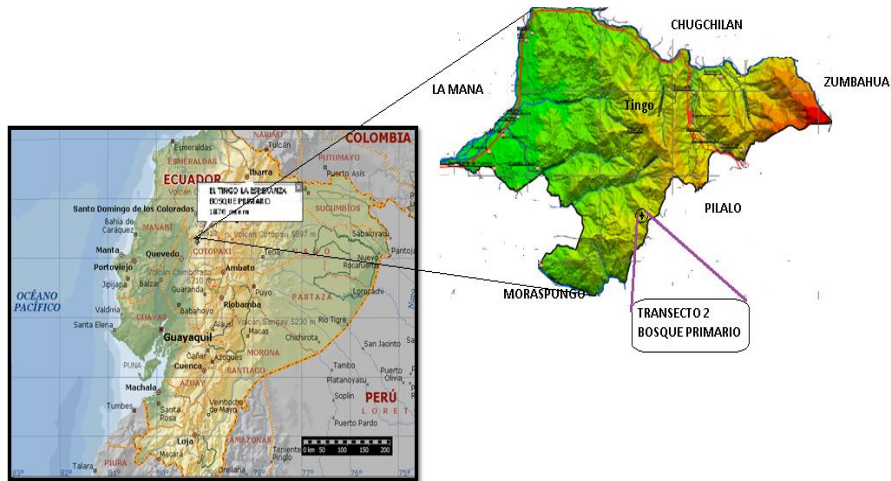
##### ***2.1.1 Delimitación del ensayo***

###### ***2.1.1.1 Ubicación Política.***

El área de investigación está localizado en el Bosque húmedo pre-montano en la parroquia El Tingo, sector la Esperanza; Cantón Pujilí; provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, abarcando varios pisos climáticos. Se encuentra a 90 Km. De la cabecera cantonal Pujilí, cuenta con un clima templado y subtropical y produce frutos de la costa, sierra y oriente.

## IMAGEN 1

### UBICACIÓN POLÍTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Elaborado por: Narcisa Mora.

#### 2.1.1.2 Ubicación Geográfica.

Geográficamente el área en estudio se ubica en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. El bosque nativo donde se realizó el proyecto se encuentra localizado en una zona montañosa en cuyo centro está la cordillera de Yungañán y a cuyo pie se forma el sistema hidrográfico del Río Pívalo, llamado también San Pablo y que luego al unirse con el río Quindigua forman el río Quevedo. Las coordenadas de la Tabla 3., especifican las coordenadas UTM del área en estudio.

Tabla 3.

#### COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

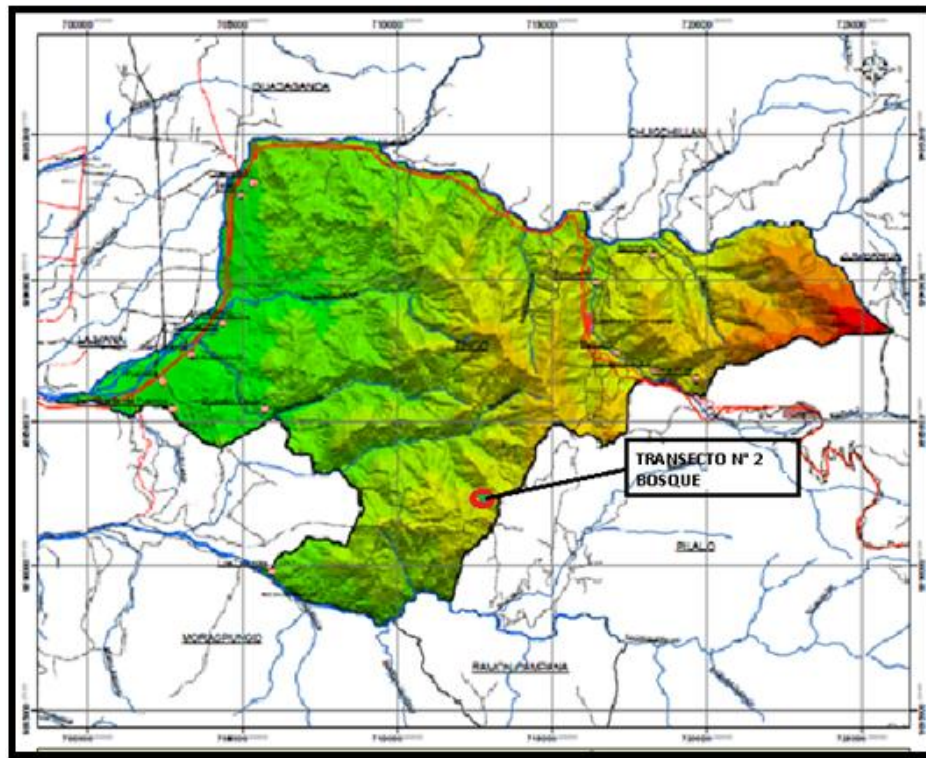
PUNTOS REFERENCIA	DE	COORDENADAS	
		X	Y
PUNTO 1		713722	9892613
PUNTO 2		713739	9892659
PUNTO 3		713535	9892684
PUNTO 4		713553	9892684

Sistema geográfico UTM – WGS – 84

Elaborado por: Narcisa Mora

## IMAGEN 2.

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Elaborador por: Phd. Vicente Córdoba

#### *2.1.1.3 Ubicación respecto al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.*

Según NATURA (1992). El establecimiento de parques nacionales y reservas equivalentes comienza en el año 1934 y a partir de 1976 que se empieza a hablar del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con la finalidad de conservar áreas silvestres, estableciéndose un sistema mínimo de 9 áreas y un sistema amplio con 39 áreas protegidas; las mismas que fueron contempladas en cuatro categorías de manejo; Parque Nacional, Reserva Ecológica, Reserva de Producción de Fauna y Áreas Nacionales de Recreación. Fue para el año 1999 donde se estableció un enfoque integral para ampliar el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), incluyendo las áreas del Patrimonio del Estado, áreas provinciales, áreas municipales, áreas comunitarias y áreas privadas. Estas áreas fueron establecidas con una visión, misión, principios básicos y un conjunto de herramientas

estratégicas relacionadas con la conservación y manejo, constituidas hasta la fecha por 33 áreas protegidas.

Según el sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Transecto 2 en el Bosque Nativo de la parroquia el Tingo, La Esperanza se encuentra dentro de la Reserva Ecológica los Ilinizas.

### **IMAGEN 3**

**UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS.**



**Elaborado por:** Narcisa Mora.

## ***2.2 Componentes físicos del Área de Estudio***

### ***2.2.1 Características Físicas***

#### ***2.2.1.1 Geomorfología.***

El área de estudio (Transecto 2), ubicada en el Bosque nativo de La Esperanza en la cordillera del Yungañan, está constituido por pendientes onduladas y fuertemente onduladas que por las lluvias pueden existir desbordamientos.

#### ***2.2.1.2 Geología.***

En cuanto a la estructura de este suelo es muy variables con color café amarillento y por lo que es propenso a darse un alto grado de erosión en cortes de taludes que queden expuestas al ambiente y por tanto queda bajo la acción de escorrentías superficiales de agua provocando deslizamientos.

La Provincia de Cotopaxi consiste principalmente de rocas volcano-sedimentarias de edad cretácica hasta eocénica, representadas por la Formación Macuchi, depósitos de edad Eocénica constituidos por las formaciones Silante y Unacota y la Unidad Apagua. Posteriormente existió volcanismo Miocénico hasta Cuaternario, tiempo en el cual se depositaron los Volcánicos Pisayambo y Cotopaxi. Rocas intrusivas del Terciario y depósitos superficiales como terrazas, coluviales y aluviales.

FORMACIÓN MACUCHI (PCEM) (Cretáceo - Eoceno): Está constituido por rocas volcano-clásticas, tobas brechosas, andesitas, diabasas porfiríticas, espilitas y lutitas volcánicas. Esta Formación aflora en la parte occidental de la Provincia. Macroscópicamente estas rocas son andesitas de color verde, compactas, grano fino a medio, textura afanítica con fenocristales de feldespatos cloritizados y hornblenda. Las diabasas son de color gris, compactas, grano fino a medio, con listones de feldespatos y textura porfirítica; tobas brechosas se presentan como

una roca de color gris, compacta, y contienen amigdaloidales de cuarzo, sub redondeados a sub angulares.

Estas rocas volcánicas son volumétricamente más numerosas; están interestratificadas con lutitas volcánicas de color gris, predominantemente con rumbo Noreste-Suroeste y buzamiento al oeste, con inclinación de ángulos hasta de 85°. Microscópicamente las andesitas y andesitas basálticas son holocristalinas y mesocráticas. Plagioclasa y Piroxeno constituyen aproximadamente el 20 % de la roca. Andesita porfírica de estructura hialopilitica tiene cristales listonados anhédricos de plagioclasa con maclado polisintético y en ciertos casos zonado o sericitizados, junto a agregados granulares anhédricos de piroxeno monoclinico, rómbico y hornblenda, cementados por una matriz compuesta de microlitos de plagioclasa y vidrio.

Al centro y sur de la Provincia, por la parte este de Píllaro y por el sector de Angamarca, se observa afloramientos importantes de los volcánicos de la Formación Macuchi y en los que parecen que pasan a la Formación Yunguilla sin mayor discontinuidad. El espesor se estima que sobrepasa los 3000 metros; se han encontrado fauna Eocénica en el área de Píllaro y Valencia.

El área que ocupa la Formación Macuchi dentro de la Provincia de Cotopaxi es de: 16 703 775 570 m<sup>2</sup>. Que corresponde al 27.77 % del total provincial.

### ***2.2.1.3 Tipo de suelo.***

Los suelos de los bosques de montaña son mayoritariamente ácidos, así en el ANEXO N° 1 del Reporte de análisis de suelos realizados en la Estación Experimental “Santa Catalina” determinaron que el pH del suelo es de 6.33 lo que quiere decir que el suelo es ligeramente ácido. Pese a esto los nutrientes de fácil disolución como el Potasio, el calcio y el magnesio, están presentes de manera alta y media en la zona de estudio. Estos suelos por lo tanto son ricos en nutrientes minerales básicos y muy fértiles, pues según el reporte el análisis de la

materia orgánica del suelo es Alta con 16,60 %. El suelo se caracteriza por estar cubierto por una capa gruesa de materia orgánica, resultado de la lenta transformación de la materia orgánica en nutrientes inorgánicos, a cargo de la micro fauna, hongos y bacterias. La capa orgánica está compuesta de una cubierta superior de hojas y restos de plantas; debajo de ella sigue una capa gruesa en la que el material ya ha sido desmenuzado; más abajo se encuentra una capa de materia orgánica fina de color café oscuro, en un estado más avanzado de descomposición, donde la textura es considerada Franco y Franco arenosos, lo que quiere decir que es un suelo de elevada productividad agrícola en virtud de:

- Textura relativamente suelta, propiciada por la arena
- Fertilidad, aportada por los limos
- Adecuada retención de humedad, favorecida por la arcilla.

Lo que hacen de este tipo de suelo el más apto para la agricultura, ya que la mayoría de las plantas se desarrollan de manera adecuada, pero esta actividad no se puede desarrollar debido a la pendiente de esta zona, pues actividades como cambio de uso de suelo, provocarían la compactación y erosión de este, por pérdida de profundidad por la falta de cubierta vegetal y biomasa en descomposición.

## **2.2.2 Climatología**

### **2.2.2.1 Temperatura.**

La temperatura de la Parroquia varía entre los 18 a 22 ° C. Esta variación de temperatura responde a la diferencia de altitud, y ésta incide en una amplia gama de producción agrícola de acuerdo a los recintos. ANEXO N° 2. Mapa Temperatura Media Mensual (Isotermas), donde se puede apreciar que el área de estudio tiene una Temperatura de 22° C.



### **2.2.2.2 Pluviosidad.**

Los niveles de pluviosidad varían entre rangos. En la parroquia El Tingo, La Matriz encontramos rangos de pluviosidad entre 1.250 a 3.000 mm. Cabe anotar que es una zona que las lluvias son frecuentes, teniendo niveles de pluviosidad variados pero no son escasos en ninguno de los recintos. En el área de estudio se puede verificar en el ANEXO N° 3 que la precipitación media anual tiene un rango de 1750 mm a 2000 mm.

### **2.2.3 Hidrografía**

La hidrografía de la parroquia El Tingo se caracteriza por estar cruzada por ríos muy importantes, y dentro de la parroquia El Tingo son: Río Pilaló y Río San pablo.

Estos son los principales recursos hídricos que posee la parroquia El Tingo, pero no son utilizados como deberían, ya que se podría producir energía eléctrica, agua potable y agua de riego. Además cuenta con vertientes de agua como por ejemplo: La vertiente de San Gerónimo que está ubicada en la parte sur de la parroquia de donde se trae el agua entubada a los sectores.

El sistema hidrográfico de la Parroquia El Tingo lo constituye el río Pilaló que nace en la parroquia del mismo nombre y atraviesa por toda la parroquia y se une al Río San Pablo en el sector de Puembo. La parroquia Tingo alimenta la cuenca del Río Guayas, a lo largo de un total de 68.635 Has.,

El mapa de Hidrología de la parroquia (ANEXO 4) se puede observar cada una de las cuencas que se presentan en el área de estudio, en las montañas del bosque nativo de La Esperanza, constituye la fuente de numerosas quebradas y esteros que alimentan a importantes afluentes, como son: El afluente del Río San Pablo y el Río Chuquiraguas, cada una con sus respectivos afluentes que alimentan el caudal de los ríos, pero el área de influencia indirecta del muestreo se encuentra

influenciada por el río San José el mismo que alimenta al afluente del Río San Pablo.

#### ***2.2.4 Zona de Vida***

El bosque se define como un Bosque húmedo pre-montano, ya que estos bosques se caracterizan por encontrarse en las estribaciones externas del callejón interandino, y debido en parte a su inaccesibilidad se pueden encontrar todavía bosque virgen, esta zona de vida se extiende desde los 600 m.s.n.m., hasta la cota de los 1800 a 2000 metros, el área de estudio está determinada por una cota de 1876 m.s.n.m., Su temperatura oscila entre los 18 y 22 °C y recibe entre 1.250 a 3.000 mm de precipitación al año, el bosque se ubica dentro de la gran cuenca hidrográfica del Río San Pablo y el Río Chuquiraguas, donde se realizó un muestro de la vegetación arbórea y arbustiva para identificar las especies que habitan este sector e identificar el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, además de caracterizar los servicios ecosistémicos del bosque.

#### ***2.2.5 Componentes Socio-Económicos del área de estudio***

##### ***2.2.5.1 Población.***

La población urbana en la parroquia de El Tingo, de acuerdo a los datos del censo realizado en el año 2010, su población es de 4.051 habitantes de los cuales 1.970 son mujeres, y 2.081 son hombres. En el área de influencia del proyecto no se encuentran centros poblados, sin embargo solo se cuenta con la presencia de una familia de edad mayor.

##### ***2.2.5.2 Ocupación.***

La principal ocupación de los habitantes de este lugar son las labores ganaderas y agrícolas principalmente de cultivo de caña, y el cultivo de pastos para la crianza de ganado. La principal fuente de trabajo está dada por la elaboración de panela y

quesos para la comercialización de los mismos en la feria de la parroquia el Tingo La Esperanza.

#### **2.2.5.3 Vivienda.**

La vivienda en la cabecera parroquial, es en su mayoría construida con tabla y zinc y otras de bloque, cemento, y madera, normalmente con techos de teja, eternit o zinc; en cambio en el Bosque, las construcciones son de madera, con cubierta de zinc.

#### **2.2.5.4 Servicios básicos.**

##### **a) Agua Potable**

El agua en el sector es provisionada por las fuentes de agua que se encuentran alrededor, y por el agua de lluvia que es acumulada en pequeños tanques reservorios para la preparación de alimentos, aseo personal, lavado de ropa y otros usos.

##### **b) Electricidad**

El área en estudio por encontrarse muy alejado del centro poblado de la parroquia no cuenta con electricidad.

##### **c) Teléfono**

El área en estudio por encontrarse muy alejado del centro poblado de la parroquia no cuenta con telefonía convencional, el área de estudio es un área boscosa, pero el sentamiento de los finqueros se realizan en la cima de una montaña por lo cual si hay señal de telefonía celular (Movistar y Claro).

#### **d) Alcantarillado**

La población existente en el área en estudio no cuenta con alcantarillado.

#### **e) Vialidad.**

En la actualidad la parroquia cuenta con una carretera de primer orden que es la vía que conecta la parroquia con la ciudad de Latacunga, y caminos de segundo y tercer orden que son el resto que se conectan con todos los recintos.

Existe una sola vía principal que es la que viene de Latacunga hacia La Mana, el resto de vías se encuentran en mal estado, lo que imposibilita el ir a los distintos recintos de la parroquia, y, las vías internas tanto de la cabecera parroquial como las de los recintos se encuentran en pésimas condiciones y no garantizan el Buen vivir de las personas, a esto se suma la falta de puentes en el sector.

Para llegar al área de estudio del bosque nativo, es necesario acceder por la panamericana Latacunga – La Maná, antes de llegar a la Parroquia el Tingo Sector la Esperanza, subiendo por la vía a Choasillí, donde se llega a un punto cuyas coordenadas son: X= 0715264; Y=9894334, que los moradores del sector la denominan la Y el camino es de lastre, por el cual se puede acceder con vehículo, posterior a esta ubicación para acceder al bosque es necesario inicial el recorrido caminando, pues el camino no es apto para que ingresen vehículos, pese a ser un camino de más de dos metros de ancho las condiciones climáticas lo vuelven inaccesible por el estancamiento de agua y presencia de cárcavas. El camino se hace cada vez más estrecho para el ingreso al bosque por lo que se siguen los senderos establecidos por los moradores que habitan en el bosque nativo.

#### ***2.2.5.5 Organización y Producción.***

##### **❖ Nivel organizacional y Actividades productivas**

El área de influencia directa que contempla el manejo de 28 hectáreas, del bosque nativo de la Esperanza, no cuenta con ningún tipo de organización que promueva el manejo y conservación del bosque, o alguna actividad económica para los finqueros que habitan el bosque. Siendo Uno de los propietarios el Sr. Galo López, una de las personas que se dedican a la agricultura de caña para la elaboración de panela, para su comercialización y venta, y el cultivo de pastos para la crianza de ganado, del cual produce queso. Del territorio en estudio el 3 % está dedicado a este tipo de actividad productiva, el resto corresponde al bosque, pues por las condiciones del terreno no pueden realizar otro tipo de actividad por encontrarse en pendientes escarpada, es decir, pendientes muy pronunciadas.

##### **❖ Usos del Suelo**

Es indispensable establecer las condiciones de ocupación del suelo en el bosque nativo de La Esperanza, con este fin se debe analizar el uso actual del suelo que existe. Desafortunadamente esta zona no tiene áreas de terreno plano, ya que está constituida por marcados relieves y de fuerte a muy fuerte pendiente, por estas características es muy difícil hacer uso del suelo.

La conversión de sistemas naturales a cultivos en el área de influencia directa, responden a la presencia de colonizadores, el mismo que no es mayor por la inaccesibilidad al bosque. Entonces, se verifica que en el área de influencia del bosque existen: Bosque natural y zonas cultivadas, El Bosque natural corresponden a la mayoría del territorio, los sembríos de caña y pastos corresponde aproximadamente al 10% de las 30 hectáreas del área de influencia del estudio.

## ***2.3 Materiales***

### ***2.3.1 Materiales de Campo.***

En la fase de campo se utilizaron los siguientes materiales:

- Machete.
- Podadora aérea y de mano
- Cinta diamétrica.
- GPS.
- Piola.
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica.
- Fundas de plástico grandes y pequeñas
- Fundas de papel
- Pilas
- Clinómetro
- Flexómetro
- Asada
- Recipientes de plástico

### ***2.3.2 Materiales de Oficina.***

En la fase de oficina se requirió de:

- Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point).
- Libros.
- Cartulinas
- Lápiz
- Esferos
- Papel.
- Tinta.
- Cartulinas anti ácidas
- Cola blanca

- Píxel
- Carta topográfica.

## ***2.4 Diseño Metodológico***

### ***2.4.1 Tipo de investigación.***

Para la elaboración del proyecto, se utilizó el tipo de investigación descriptivo – exploratorio, de tal forma que los objetos en estudio, fueron caracterizados, identificados y analizados, siendo la investigación exploratoria, la actividad preliminar del proyecto, pues, por medio de esta se realizó el estudio de campo para la toma de datos de cada uno de las variables en estudio.

El trabajo se desarrolló para definir la riqueza, densidad, abundancia, zonas de alta vulnerabilidad física, ambiental y valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas en el bosque nativo, pues por el acelerado proceso de las actividades humanas, fenómenos como la deforestación, quema de monte, cambio de uso de suelo, el crecimiento y falta de concientización de la población, han puesto en peligro a las comunidades biológicas, alterando de esta manera los servicios ambientales que el bosque provee.

La metodología aplicada permitió la elaboración de una propuesta de un plan de manejo con la finalidad de conservar y aprovechar el bosque y como actividad principal recuperar las zonas que fueron afectadas por el cambio de uso de suelo en el área en estudio.

### ***2.4.2 Métodos***

#### ***2.4.2.1 Método inductivo.***

El procedimiento que se utilizó para el desarrollo de la tesis fue el método inductivo, ya que a través de este método se llegó a un análisis y síntesis,

coherente y lógica del problema de investigación, tomando como referencia premisas verdaderas y teniendo como objetivo llegar a conclusiones que estén en relación con sus premisas, para lo cual se realizó un análisis y síntesis de las especies arbóreas y arbustivas, de las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental y del valor de uso de las especies, para en base a estas identificaciones elaborar la propuesta de un plan de manejo, con la finalidad de conservar y aprovechar el bosque, y como base fundamental recuperar las zonas afectadas por la deforestación, quema de monte, cambio de uso de suelo; este método se basó en los siguientes procedimientos didácticos:

- *Observación:* A través de este procedimiento se realizó la observación de los objetos, hechos y fenómenos en estudio con el propósito de identificar las especies y zonas de vulnerabilidad física y ambiental.
- *Comparación:* Este procedimiento permitió realizar un análisis entre los objetos en estudio con el propósito de encontrar semejanzas y diferencias.

#### **2.4.2.2 Método Analítico.**

Este procedimiento de investigación permitió explicar, identificar y extraer de los fenómenos, riesgos y amenazas, las características del objeto en estudio para conocer la realidad y de este modo se pudo establecer relaciones causa-efecto entre los elementos que componen el proyecto de investigación (especies arbóreas y arbustivas, zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, valor de uso de las especies).

#### **2.4.2.3 Método Sintético.**

Permitió reunir de forma racional una diversidad de elementos que están dispersos, en una nueva generalización o totalidad, permitiendo establecer una explicación provisional que fue sometida a verificación. Es decir, los elementos



que fueron estudiados, estos son cada una de las variables (número de especies e individuos, DAP, altura, cobertura, valor de uso y servicios ecosistémicos).

### **2.4.3 Técnicas.**

#### **2.4.3.1 Encuestas y Entrevistas.**

Se realizaron encuestas y entrevistas a 50 moradores del sector, el 14 de febrero del 2013, esta técnica de la investigación permitió la recolección de datos para conocer los nombres comunes de las especies forestales del sector, las encuestas se desarrollaron a través de un cuestionario donde se realizaron preguntas acerca del valor de uso y servicios ecosistémicos de las especies, cuál es el estado actual de la zona deforestada y cultivada, si hay cambios que no se habían observado antes tales como; inundaciones, erosiones, deslizamientos de tierra y cuál es la ubicación de las viviendas y el material del cual está construido, y otras preguntas que enriquecerán el conocimiento para el desarrollo adecuado del proyecto de investigación.

#### **2.4.3.2 Observaciones.**

La observación es una técnica de investigación mediante la cual se realizarón observaciones de campo directas, a través de esta se tomaron datos de las características cuantitativas y cualitativas de las especies en estudio, zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental para lo cual se utilizará el libro de campo donde se describió todas la características posibles de los árboles, arbustos muestreados, zonas de alta vulnerabilidad, etc. Esta técnica es la base fundamental del proyecto ya que permitió obtener información directa y confiable, mediante un procedimiento ordenado, en los trabajos de campo que se realizaron en el área de estudio

#### **2.4.4 Unidad de estudio**

El proyecto de investigación nace con la ejecución del Proyecto de Germoplasma para el bosque nativo de la Esperanza, con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad de especies arbóreas y arbustivas y con la finalidad de dar un manejo adecuado del bosque y áreas deforestadas, a través, del manejo integral de los recursos naturales, donde hombre-naturaleza puedan estar en equilibrio, para lo cual los investigadores (Ing. Laureano Martínez) del Departamento de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi determinaron un área de 7073 hectáreas de bosque, el mismo que fue subdividido en 7 transecto de observación permanente con un área de investigación de 1 ha en diferentes pisos altitudinales.

El presente estudio se desarrolla en El Transecto # 2 con una extensión de 10 000 m<sup>2</sup>, a una altura de 1876 msnm, el mismo que fue sub-dividido en 8 subparcelas de investigación, facilitando de esta manera la recolección de todas las especies arbóreas y arbustivas, en las cual se determino que 6 de las subparcelas están constituidas por bosque nativo y 2 de las subparcelas están conformadas por pasto. En base a esta delimitación se procedió a definir el área de influencia directa del transecto siendo esta aproximadamente de 30 hectáreas, en la cual se deberá realizar programas y subprogramas que garanticen la conservación y protección del bosque y la recuperación de las áreas deforestadas para fines agrícolas y ganaderos.

#### **2.4.5 Metodología Específica para la identificación de especies arbóreas y arbustivas.**

Para la identificación de las especies arbóreas y arbustivas del bosque se parte de una recolección y descripción de las variables en estudio (DAP, altura, diámetro de copa, etc.), para posteriormente realizar el análisis de cada una de las muestras colectadas. La metodología utilizada para la identificación de especies consta de las siguientes fases:

**a) Fase de campo.**

▪ **Delimitación del área de estudio**

El inventario florístico se realizó en el Transecto 2, la misma que tiene un área de 10 000 m<sup>2</sup>, cuyas dimensiones fueron de 200 m de largo y 50 m de ancho, este fue dividido en 8 sub-transectos de 25m x 50 m. En cada una de los sub-transectos se evaluaron todos los individuos de árboles, arbustos y palmeras con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm., registrando nombre común, DAP, altura, y aquellas características de la especie colectada.

▪ **Muestreo biológico.**

Una vez delimitado el área de estudio se procedió a la colecta de las especies arbóreas y arbustivas, tomando una muestra de hojas, flores, frutos y tallo, de tal forma que quedaron distribuidas en una hoja de papel periódico doblado, la rama debe indicar la disposición de las hojas. Se tomó 2 duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles. Las muestras colectadas fueron marcadas con el código respectivo y enfundadas para después realizar el prensado.

▪ **Registro de datos en el libro de campo**

Para cada una de las colectas botánicas se registró los siguientes atributos en el libro de campo: Localidad, Coordenadas geográficas, Altitud, Fecha, Número de colección, Nombre común, Hábito, Determinador, Notas descriptivas, Número de duplicados: Usos y Otras evidencias.

## **b) Fase de laboratorio**

### **▪ Tratamiento de la muestra colectada.**

Una vez realizada la colecta, los especímenes fueron extendidos en papel periódico doblado, todas las partes de la muestra se extendieron de tal forma que se vean las partes más importantes, siendo indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, en algunas muestras que posean frutos gruesos se realizó cortes transversales o longitudinales.

Para aquellas muestras de hojas grandes fue necesario hacer varios segmentos de la hoja, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblada. Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se marcó cada colección botánica en el borde del periódico tal como en el libro de campo, utilizando lápiz.

### **▪ Prensado y secado de las muestras.**

Para el prensado se colocó las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas trípex (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador). Para el proceso de secado se utilizó una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado duró de 1 día a 4 días.

### **▪ Montaje y archivo**

Las plantas secas se montaron en cartulinas blancas con pega fuller, dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de dejar el espacio suficiente para la etiqueta y el sello, cuidando de no dejar goma regada en la cartulina.

Una vez realizado el montaje la muestra se dejó con presión de prensa y tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se coció con hilo dental u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado o cinta de enmascarar por el reverso de la cartulina, se incluyó los frutos y tallos en la cartulina pegándolos y cosiéndolo.

#### ▪ **Identificación.**

La identificación o determinación de las muestras botánicas, permite ubicar la familia, el género y la especie, para lo cual se observó cuidadosamente cada una de las muestras colectas, determinando con exactitud la forma y borde del limbo, nervaduras y si son hojas compuestas o simples. También se usaron muestras de herbarios, libros, así como la comparación de las muestras en la página web del Environmental and Conservation Programs Neotropical Live Plants Photos.

Una vez identificadas las especies arbóreas y arbustivas, en la parte inferior derecha se pega la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, además de la información obtenida en campo se incluye en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procedió a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario

Cuando las muestras están ya montadas e identificadas se ingresa a los estantes del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y la extensión de la Maná.

#### ***2.4.6 Metodología Específica para la Identificación de Zonas de alta Vulnerables física y ambiental.***

La metodología utilizada para la identificación de especies consta de las siguientes fases:

##### **a. Fase preliminar.**

- **Identificación de variables y escala de vulnerabilidad.**

Previo a la salida de campo para tomar los datos se realizó la identificación y caracterización de los elemento en estudio, para después realizar una estimación de las pérdidas o daños que puedan ser causado por un evento natural o causado por el hombre.

La cuantificación de los niveles de vulnerabilidad pueden considerarse en términos cualitativos o cuantitativos, la valoración para el presente estudios se baso en una escala que cuantifica la vulnerabilidad en términos de escasa, baja, media, alta y extrema de acuerdo al grado de exposición del elemento bajo evaluación, esta escala fue expresada en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100

La vulnerabilidad física y ambiental son aspectos que deben ser estudiados por separado, para lo cual se analizó cada una de estos tipos de vulnerabilidad por separado.

- **Vulnerabilidad Ambiental.**

Para tomar los datos sobre la vulnerabilidad ambiental, se utilizó la siguiente tabla, en la cual se describe las variables, es decir los riesgos del área de estudio y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el área de estudio.

**Tabla 4.**

**VULNERABILIDAD AMBIENTAL**

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
<b>Grado de pendiente de los terrenos</b>	Grado de pendiente según las clases de uso del suelo del I al III se permite el desarrollo de cualquier actividad	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el manejo del bosque natural primario o secundario
<b>Sismos</b>	Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada		Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos.	
<b>Deslizamiento de tierras</b>	No hay deslizamiento de tierras en las montañas	Hay leves deslizamiento de tierra por la deforestación y cambio de cobertura, pendiente.	Hay deslizamientos de tierras por quedarse descubiertos de vegetación,	Hay grandes deslizamientos de tierras por terremotos, lluvias y cambio de uso de suelos.
<b>Erosión</b>	Se define como la pérdida selectiva de materiales del suelo. Por la acción del agua o del viento los materiales de las capas	Existe poca erosión	Existe erosión	Existe gran erosión de las montañas

	superficiales van siendo arrastrados. No hay erosión			
Condiciones Ecológicas	<b>Deforestación y quema de monte.</b>	Existe poca deforestación y quema de monte.	Existe deforestación y quema de monte	
	<b>Potreros</b>	Existen pequeños potreros.	Existen grandes extensiones de potreros.	
	<b>Uso de suelo</b>	Poca presencia de cultivos de caña, mora y naranjilla	Hay grandes extensiones de cultivos de caña, mora y naranjilla.	

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media)

**Elaborado por:** Narcisa Mora

VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

**Fuente:** Manual de Riesgo del

instituto Nacional de defensa Civil del Perú.

### • Vulnerabilidad Física.

El análisis asociado a los niveles de vulnerabilidad física se realizó a través de una evaluación de las viviendas presentes en el área de influencia del proyecto, la cual definió la ubicación de las mismas y su tipología constructiva para la estimación de daños probables.

Para el respectivo análisis de la vulnerabilidad física, fue importante elaborar una tabla que contenga las principales variables e indicadores, según los materiales de construcción utilizados en las viviendas:



**Tabla 5.**

**VULNERABILIDAD FÍSICA.**

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
<b>Material de Construcción utilizada en Viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
<b>Localización de viviendas (*)</b>	Muy cercana 0.2 – 0 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Muy alejada > 5 Km
<b>Caminos</b>	Pavimentados: Su superficie es dura y presenta mayor espesor de asfalto.	Revestidos: son caminos que tienen secciones de asfalto o granzón de poco espesor. Que permite la circulación de vehículos.	Terracería: son caminos que tienen un trazo definido más amplio que la brecha y aplanados con máquinas.	Brecha: caminos que no tienen un trazo definido en los que se aprovechan las características del terreno

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media) **Elaborado por:** Narcisa Mora  
 VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta) **Fuente:** Manual de Riesgo  
 del instituto Nacional de defensa Civil.

La valoración de la primera variable en estudio de la tabla anterior se basó en la clasificación propuesta por Ferrer y Laffaille (2004), de acuerdo a su tipología, materiales de construcción (Tabla 6), la cual es usada para estudios de amenaza sísmica pero, es adaptada en este trabajo para el tipo de amenazas contempladas y se combinó con la localización de las viviendas asociadas con zonas de impacto directo.

**Tabla 6.**

**CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ACUERDO A SU TIPOLOGÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y GRADO DE VULNERABILIDAD**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Calificación</b>
R	Rancho, tabla y zinc.	X
A1	Tradicional: paredes de adobe y techo con teja	XI
A2	Tradicional: paredes de tapia y techo con teja	IX
A3	Tradicional: paredes de bahareque y techo con teja	VI
AB	Tradicional reforzada: paredes de tierra o bloque, columnas, techo de teja	VIII
B1	Artesanal: paredes de bloque trabado y techo de zinc o teja	VII
B2	Artesanal: paredes de bloque, machones y de techo de zinc o Teja	V
B4	Artesanal: paredes de bloque, columnas y techo de zinc o teja	III
B3	Artesanal: paredes de bloque, columnas y vigas	II
C	seño estructural	I

**Elaborado por:** Narcisa Mora

**Fuente:** Ferrer y Laffaille, 2004

Según las características tipológicas constructivas de cada vivienda se establecieron los siguientes rangos de vulnerabilidad: del nivel I al II vulnerabilidad baja, del nivel III al V vulnerabilidad media y del nivel VI a IX vulnerabilidad alta y de X en adelante altamente vulnerable. La vulnerabilidad física de las edificaciones puede aumentar debido a su localización en zonas de impacto directo.

#### **b. Fase de campo**

- **Georeferenciación e identificación de las zonas de vulnerabilidad física y ambiental.**

Se desarrollo una salida de campo el 12 de abril del 2013, para la identificación y georeferenciación de cada una de las vulnerabilidades físicas y ambientales en el área de influencia directa del proyecto, con ayuda de un GPS, el mismo que permite tomar las coordenadas UTM de cada una de las vulnerabilidades evaluadas, altura a nivel del mar y otras características del objeto en estudio, datos que fueron registrados en el libro de campo.

#### **a. Fase de laboratorio**

- **Evaluación y valoración de las vulnerabilidades.**

Después de la georeferenciación de las áreas vulnerables se procedió a evaluar cada una de las variables identificadas en base a la escala propuesta.

#### **2.4.7 Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas**

Para la elaboración del estudio socio-económico del valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas del bosque nativo de La Esperanza , se realizaron las siguientes fases:

- *Revisión bibliográfica* de cómo determinar, evaluar y conocer las categorías de uso de las especies arbóreas y arbustivas.
- *Diagnostico socio-ambiental*. Consiste en la integración y posterior análisis de información biológica (identificación de especies arbóreas y arbustivas) y social de la zona de estudio, de esta forma se obtuvo información relevante en

torno a lo que se quería conocer, en este caso el uso de las diferentes especies del Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza, para lo cual se efectuaron las encuestas y entrevistas a los población del sector.

- *Identificación y caracterización el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas en el área de estudio que proporciona el Bosque Nativo de La Esperanza.* Para simplificar el análisis del Valor de uso de las especies se comenzó distinguiendo que existe dos tipos de valores: directo e indirecto.
- El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras) o de su recepción por los individuos (ecoturismo, actividades recreativas).
- El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales y de las funciones del hábitat. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el ciclaje de nutrientes, la captación y el almacenamiento de carbono, el auto-sostenimiento del sistema biológico, entre otros.

## ***2.5 Especies Arbóreas y Arbustivas Identificadas en el Transecto 2***

Con el muestreo que se realizó el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza, registra 584 árboles por hectárea, con una composición florística de 31 especies y 29 géneros pertenecientes a 22 familias botánicas (figura 1) mencionadas a continuación: Moraceae con 4 especies representando con el 12.9 %, la familia Melastomataceae con 3 especies representado con el 9.7 %, Asteraceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae cada una con dos

especies que representan el 6.5 % y Arecaceae, Cecropiaceae, Clusiaceae, Cyatheaceae, Chloranthaceae, Ericaceae, Fagaceae, Floccourtiaceae, Gesneriaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Papaveraceae, Theaceae, Theophrastaceae, cada una con una especie equivalente al 3,2 %.

Lo que demuestra que una característica de este tipo de bosques es que los árboles no forman agrupaciones densas mono específicas, sino que normalmente se encuentran entremezcladas numerosas especies, ya que, este tipo de bosques están constituidos por: estratos arbóreos, arbustivos, sotobosque y herbáceas.

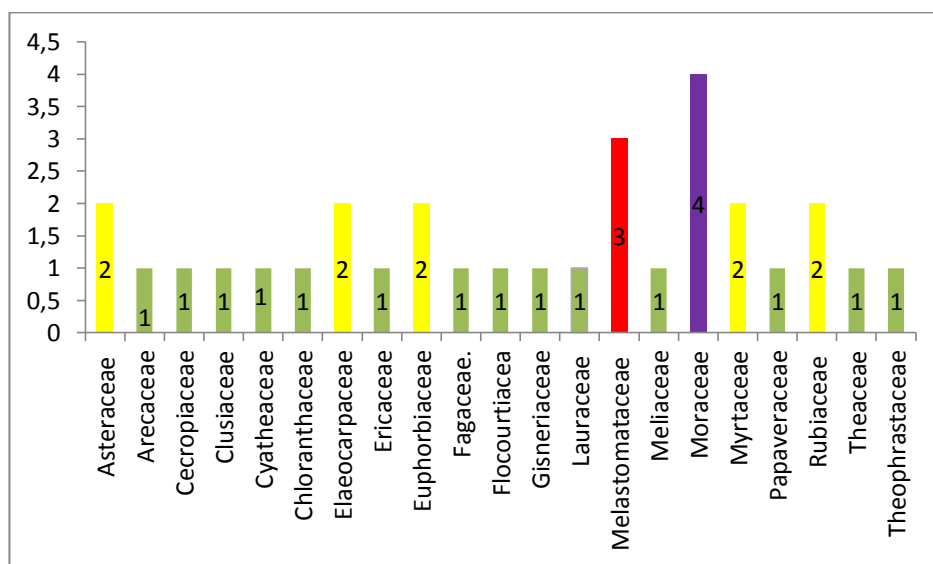
En el Gráfico 1, se puede observar que la familia con mayor densidad en el área de estudio está determinada por Moraceae con cuatro especies distribuidas en el área de estudio, *Ficus insipida*, *Castilla ulei*, *Ficus ypsilophlebia*, *Maclura tinctoria*. es una familia ampliamente distribuida en el mundo, son considerados importantes componentes de los bosques húmedos tropicales y pre-montanos, tienen un potencial ornamental, dentro de la gran variedad de especies de árboles existentes en los bosques las del género *Ficus* son de las más importantes. Las especies pertenecientes a este género son utilizadas como recurso alimentario por muchos frugívoros (animales que comen frutas); dentro de los mamíferos, se encuentran los monos aulladores, monos araña, algunas especies de murciélagos, algunas ardillas, el puerco espín, entre otras, así mismo, varias especies de aves, como los tucanes y algunos reptiles consumen este recurso. Muchos de los frugívoros consumidores de *Ficus* pueden, así mismo actuar como agentes dispersores o como depredadores de las semillas.

Otra familia con mayor número de especies es Melastomataceae, esta especie es importante por el polen que producen (las mismas que son polinizadas por las abejas), son árboles que contienen alimentos para la fauna silvestre como las aves, estas especies también albergan a hormigas y ácaros, además esta familia es un elemento importante en la vegetación andina, por encima de los 2000 msnm son dominantes, estas especies no tienen valor comercial, aunque unas especies se conocen como medicinales, la mayoría son utilizadas como leña, y tienen un

potencial ornamental por la belleza de sus flores y de su follaje, esta especie está fuertemente registrada en Los Andes, aunque puede ser abundante en esa área, no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

## GRÁFICOS 1

### NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA



Elaborado por: Narcisa Mora

#### 2.5.1 Variables evaluadas para la identificación de especies arbóreas y arbustivas

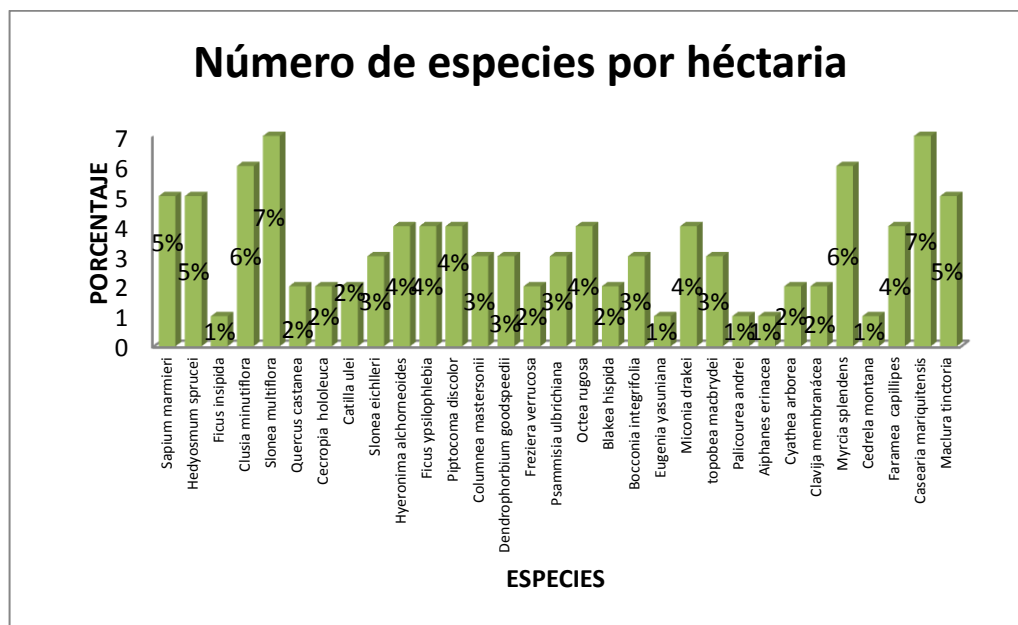
Las variables en estudio permiten evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (I.V.I.)

### 2.5.1.1 Densidad o abundancia (número de especies por hectárea).

Tras el conteo de cada una de las especies en el área de estudio En el bosque nativo de la Esperanza, se encontró un total de 539 árboles por hectárea, donde las especies más dominantes son: *Casearia mariquitensis* (Willa) con 38 arb./ ha y *Slonea multiflora* (Achotillo o Quiebracha) con 35 abr./h., cada una representadas por el 7 %, seguido por *Clusia minutiflora* con 30 arb./ha y *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte) con 32 arb/ha, representadas por el 6 %, con el 5 % están *Sapium marmieri* (Caucho); *Hedyosmum sprucei* (mullo) y *Maclura tinctoria*(Moral), cada una con 25 abr./ha; *Faramea capillipes* (capulí de monte); *Miconia drakei* (Colca); *Octea rugosa* (Canelo negro); *Hyeronima alchorneoides* (Motilón); *Ficus ypsilophlebia*; *Piptocoma discolor*, cada una de estas especies con 20 o 23 abr./ha, representadas por el 4%, el resto de las especies tienen una abundancia baja cuyo porcentaje varía de 1 a 3 por ciento.

## GRÁFICOS 2

### ABUNDANCIA DE ESPECIES.



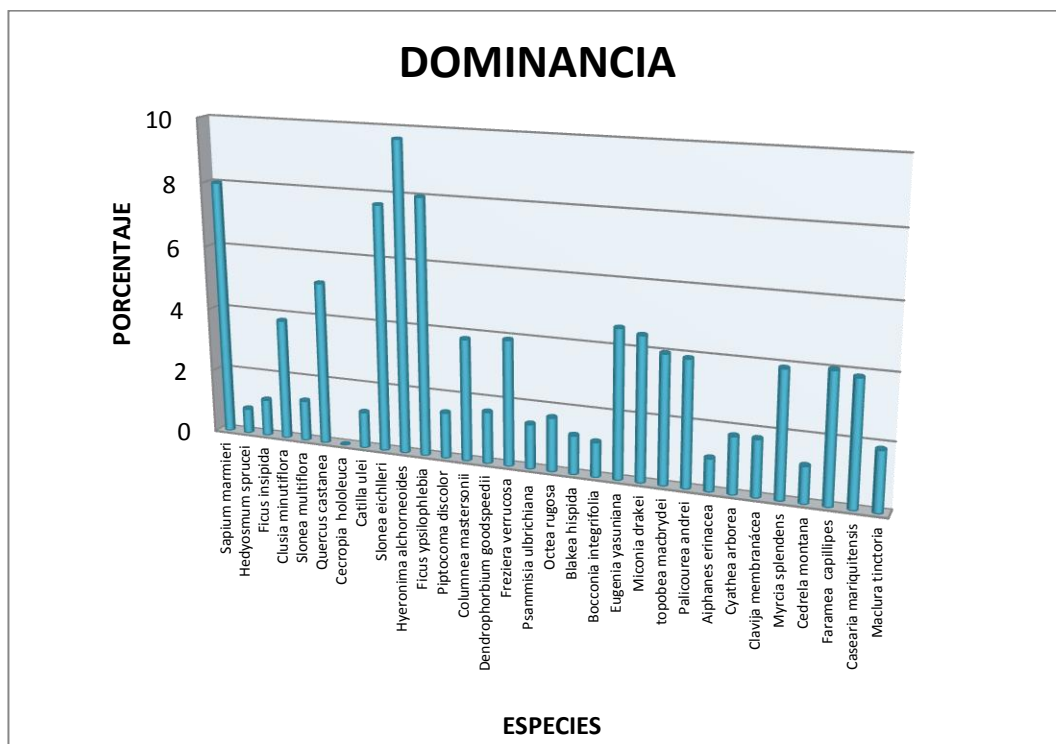
Elaborado por: Narcisa Mora

### 2.5.1.2 Dominancia.

El área basal o dominancia expresa el grado de cobertura de las especies y se calcula dividiendo  $\pi$  para 4 y multiplicando por el diámetro a la altura del pechos al cuadrado  $Dap^2$ , El área basal de una hectárea de Bosque nativo en la esperanza tiene un área basal total de 98,96 m<sup>2</sup>/ ha, donde las especies más dominantes son: El caucho (*Sapium marmieri*); Motilón (*Hyeronima alchorneoides*) y Mata Palo (*Ficus ypsilophlebia*), representado por el 7,99 % del total de las especies, seguido por *Slonea eichlleri* con 7, 67%, estas tres especies son las más dominantes, es decir son las especies que mas espacio ocupa en el bosque, seguido por Roble (*Quercus castanea*) con un área basal de 5, 06 m<sup>2</sup>/ha correspondientes al 5.11 %, especies como *Clusia multiflora*, *Columnnea mastersonni*, *Freziera verrucosa* tienen una cobertura de 3, 87 m<sup>2</sup>/ha; el resto de las especies tienen un bajo grado de cobertura y por lo tanto están representadas en un bajo porcentaje.

## GRÁFICOS 3

### DOMINANCIA DE LAS ESPECIES.



Elaborado por: Narcisa Mora

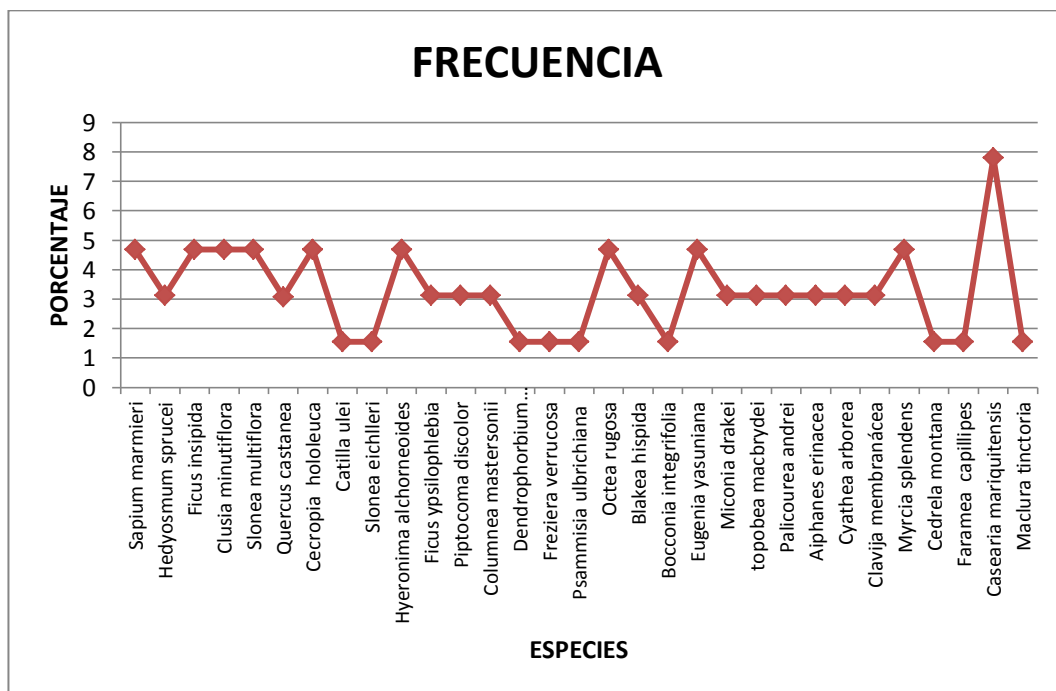


### 2.5.1.3 Frecuencia.

Esta variable se refiere al número de veces que se repite una especie en las subparcelas, es así que la especie con mayor frecuencia es: *Casearia mariquitensis* (Willa), se presentan 5 de las 8 subparcelas en estudio, tiene una frecuencia de 7.8 %, seguido por *Sapium marmieri*, *Hedyosmun sprucei*, *Ficus insipida*, *Clusia multiflora*, *Slonea Multiflora*, *Quercus castanea*, *Cecropia hololeuca*, *Catilla Ulei*, *Slonea macrophylla*, *Hyeronima alchorneoides*, *Ficus ypsilophlebia*, *Piptocoma discolor*, *Columnnea mastersonii*, *Dendrophorbium goodspeedii*, *Freziera verrucosa*, *Psammisia ulbrichiana*, *Ocotea rugosa*, *Blakea hispida*, *Bocconia integrifolia*, *Eugenia yasuniana*, las cuales están representadas por el 4.6 %, ya que se presentan 3 de las 8 subparcelas, las demás especies presentan menores frecuencias.

## GRÁFICOS 4

### FRECUENCIA DE LAS ESPECIES



Elaborado por: Narcisa Mora

### 2.5.1.1 Índice de Valor de Importancia

En base a la interpretación realizada por LAMPRECHT (1990), se determina los grupos de especies según el índice de valor de importancia, permitiendo de esta manera interpretar las especies que son típicas o representativas del bosque y aquellas que solo son acompañantes o poco importantes, este valor resulta de analizar la frecuencia, abundancia y dominancia (relativa) de cada especie, es así que:

*Aquellas especies con alto valor de abundancia y frecuencia tales como: Sapium marmieri (Caucho); Clusia minutiflora; Slonea multiflora (Achetillo); Myrcia splendens (Arrayán de monte); Hyeronima alchorneoides (Motilón); Ocotea rugosa (Canelo negro) y Casearia mariquitensis (Willa), se caracterizan por ser especies de distribución continua; especies como Sapium marmieri (Caucho) y Hyeronima alchorneoides (Motilón) son especies que presiden en el área en estudio.*

*Las especies de abundancia alta y frecuencia baja tales como: Hedyosmum sprucei (Mullo); Ficus ypsilophlebia; Piptocoma discolor; Miconia drakei (Colca); Faramea capillipes (capulí de monte) y Maclura tinctoria (Moral), son especies características que tienden a aglomerarse en grupos pequeños y distanciados, de las especies antes mencionadas; Hedyosmum sprucei (Mullo); Piptocoma discolor; Faramea capillipes (capulí de monte) son especies con un grado de cobertura menores a 3 m<sup>2</sup> (4 %), que se desarrollan en pisos inferiores del rodal.*

Existe la presencia de *especies con abundancia baja y frecuencia alta tales como; Ficus insípida (Coles); (Roble) Quercus castanea Cecropia hololeuca (Guarumo); Eugenia Yasuniana, Columnnea mastersonii; Blakea hispida Palicourea andrei; Aiphanes erinacea (Palmera); Cyathea arbórea (Helecho arboreo); Clavija membranacea (El Pato) son grupos con patrones de tendencia (cambio) regular. De este grupo las especies con mayor dominancia es el roble, lo*

que quiere decir que se caracteriza por ser árboles aislados de gran porte, que no son numerosos. Esta combinación es frecuente en especies productoras de maderas finas.

Especies como *Catilla ulei*; *Slonea eichlleri*; *Dendrophorbium goodspeedii*; *Freziera verrucosa*; *Psammisia ulbrichiana*; *Bocconia integrifolia* (Albarrasín); *Topobea Macbrydei* (Colca Morada), se caracteriza por ser especies acompañantes, que por su abundancia y frecuencia no tiene gran valor económico, pues la dominancia, que es un indicador de la productividad y ocupación de las especies en el área de estudio no es alta en cada una de estas, por lo que no son consideradas de alto valor económico y comercial para la comunidad.

Las especies arbóreas del Bosque húmedo son, no solamente numerosas sino taxonómicamente diferentes pues, el bosque alberga un sin número de especies arbóreas y arbustivas. Los árboles identificados se caracterizan por tener troncos que suelen ser esbeltos y con corteza delgada, clara (debido a la gran abundancia de líquenes) y lisa (aunque algunos troncos presentan protuberancias espinosas). En el área de estudio también se puede identificar árboles que presentan unas expansiones de crecimiento, aplanadas, estrechas y resistentes llamadas contrafuertes (aletones, gambas o bambas, que son las raíces tablares), este tipo de raíces distingue a los bosques tropicales húmedos de los bosques de la zona templada, se presentan en árboles del estrato superior, sirven como refuerzo, transporte de nutrientes y proporcionan estabilidad sobre el suelo poco profundo del bosque húmedo. Algunas especies producen una forma de raíz que se desliza sobre la superficie del suelo, la cual es común en los bosques húmedos. Las raíces llegan a poca profundidad, lo que concuerda con la presencia de un suelo siempre muy húmedo.

Tabla 7.

PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL BOSQUE NATIVO.

Nombre común vulgar.	ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
		Densidad absoluta	Densidad relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Área Basal (m <sup>2</sup> / ha.)	Área Basal relativa (%)	
Caucho	<i>Sapium marmieri</i>	25	5	0,38	4,69	7,90	7,99	17,43
Mullo	<i>Hedyosmum sprucei</i>	25	5	0,25	3,13	0,78	0,79	8,69
Coles	<i>Ficus insípida</i>	5	1	0,38	4,69	1,15	1,16	6,74
Tumbil de incienso	<i>Clusia minutiflora</i>	30	6	0,38	4,69	3,76	3,80	14,21
Achotillo o quiebracha	<i>Slonea multiflora</i>	35	7	0,38	4,69	1,26	1,28	12,65
Roble	<i>Quercus castanea</i>	10	2	0,25	3,07	5,06	5,11	10,12
Guarumo	<i>Cecropia hololeuca</i>	11	2	0,38	4,69	0,91	0,92	7,66
	<i>Catilla ulei</i>	12	2	0,13	1,56	1,12	1,14	4,99
	<i>Slonea eichleri</i>	18	3	0,13	1,56	7,59	7,67	12,69
Motilón	<i>Hyeronimaalchorneoides</i>	20	4	0,38	4,69	9,56	9,66	18,14
Mata palo	<i>Ficus ypsilophlebia</i>	20	4	0,25	3,13	7,90	7,99	14,92
	<i>Piptocoma discolor</i>	23	4	0,25	3,13	1,42	1,44	8,95
	<i>Columnea mastersonii</i>	8	3	0,25	3,13	3,78	3,81	8,44

	<i>Dendrophorbium goodspeedii</i>	18	3	0,13	1,56	1,60	1,62	6,63
	<i>Freziera verrucosa</i>	9	2	0,13	1,56	3,88	3,92	7,19
	<i>Psammisia ulbrichiana</i>	13	3	0,13	1,56	1,39	1,40	5,45
Canelo Negro	<i>Ocotea rugosa</i>	20	4	0,38	4,69	1,66	1,68	10,15
	<i>Blakea hispida</i>	10	2	0,25	3,13	1,20	1,21	6,22
Albarrasin	<i>Bocconia integrifolia</i>	15	3	0,13	1,56	1,08	1,09	5,52
	<i>Eugenia yasuniana</i>	3	1	0,38	4,69	4,56	4,61	9,81
Colca	<i>Miconia drakei</i>	23	4	0,25	3,13	4,41	4,46	11,97
Colca Morada	<i>Topobea Macbrydei</i>	15	3	0,25	3,13	3,95	3,99	9,96
	<i>Palicourea andrei</i>	4	1	0,25	3,13	3,87	3,91	7,76
Palmera	<i>Aiphanes erinacea</i>	5	1	0,25	3,13	1,00	1,02	5,06
Helecho arbóreo	<i>Cyathea arborea</i>	8	2	0,25	3,13	1,76	1,77	6,39
El pato	<i>Clavija membranacea</i>	12	2	0,25	3,13	1,76	1,77	7,17
Arrayan de monte	<i>Myrcia splendens</i>	32	6	0,38	4,69	3,87	3,91	14,71
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	3	1	0,13	1,56	1,12	1,14	3,25
Capulí de monte	<i>Faramea capillipes</i>	23	4	0,13	1,56	3,97	4,01	9,99
Willa	<i>Casearia mariquitensis</i>	38	7	0,63	7,81	3,83	3,87	18,90
Moral	<i>Maclura tinctoria</i>	25	5	0,13	1,56	1,85	1,87	8,23
	Total	539	100	8,00	100	98,96	100	300

Elaborado por: Narcisa Mora

### 2.5.2 Estado de Conservación de las Especies

De acuerdo al Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador y el Catalogo de plantas Vasculares del Ecuador, la mayoría de especies endémicas se encuentran en la región andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la Costa y una cantidad pequeña restringida a las tierras bajas de las Galápagos y la Amazonía.

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes: *Columnnea mastersonii* (Gesneriaceae) VU; *Blakea hispida* (Melastomataceae); *Topobea macbrydei* (Melastomataceae)VU;*Freziera verrucosa* (Theaceae); las mismas que según el libro rojo están consideradas como vulnerables, por la deforestación y quema de monte para el cambio de uso de suelo de estas áreas, y el Canelo negro: *Ocotea rugosa* (Lauraceae) (CR), está en peligro crítico

**Códigos UICN:** EX = Extinta; EW = Extinta en la Naturaleza; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable; NT = Casi Amenazada; LC = Preocupación Menor; DD = Datos Insuficientes; NE = No Evaluada; Símbolos: † = Se conoce únicamente el tipo; \* = No confirmada dentro del SNAP.

## 2.6 Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental y Física

### 2.6.1 Zonas de alta vulnerabilidad ambiental

El análisis de la vulnerabilidad ambiental permitió determinar cuantitativamente el porcentaje de susceptibilidad a la cual se encuentra expuesto el entorno natural, debido a actividades antrópicas y riesgos naturales, para esta determinación se realizaron observaciones, cálculos, revisiones bibliográficas y toma de datos de las variables (grado de pendiente, sismos, deslizamiento de tierras, erosión, y condiciones ecológicas), del área de estudio, donde el valor porcentual de cada una de estas variables permite estimar los efectos desfavorables sobre el entorno natural.

La variable con mayor vulnerabilidad es el grado de pendiente, ya que se ha podido determinar que esta alcanza en la zona de estudio promedios del 62 % la misma que según el conflicto de uso de suelos (MAG-MIRENEM, 1995) está establecida como un área no apta para la agricultura, por ser un lugar propenso a erosiones por las acciones hídricas y eólicas, lo que provoca que el suelo quede al descubierto de árboles que amortiguan y protegen la capa arable del suelo. El deslizamiento de tierra en la zona es una variable de vulnerabilidad baja, pues la zona no está propensa a sufrir este riesgo por la cubierta vegetal en la zona tanto en el área boscosa como en los pastos de tal forma que no se encuentran descubiertos y el suelo se mantiene estable. El sector tiene una vulnerabilidad ambiental baja con relación a los sismos, pues según el Plan de Ordenamiento territorial de El Tingo, La Esperanza, la parroquia tiene Fallas sísmicas, que en relación a otros cantones es considerada como de menor riesgo.(ANEXO N° 5).

En relación a la erosión de la zona se realizó una medición de la profundidad del suelo en el pasto y bosque donde: la profundidad del suelo de los pastos es de 60 cm hasta llegar al suelo duro, no existe biomasa en descomposición, solo la capa vegetal, mientras que en el suelo del bosque existe la capa vegetal, biomasa del bosque en descomposición, y la profundidad de suelo es de 1, 20 cm de suelo orgánico, es así que en el suelo del pasto se observa el deterioro que se produce en la estructura del suelo debido principalmente a la disminución en el aporte de residuos orgánicos al suelo en relación al suelo bajo especies arbóreas y arbustivas y a la disminución relativa de la protección de la parte aérea de las plantas contra el efecto destructor de la estructura que provoca la lluvia y el viento, causando que disminuya la profundidad del suelo, y este se compacte y erosione, por lo tanto en base a esta referencia se puede decir que la profundidad del suelo se ha perdido a la mitad, considerada como una vulnerabilidad ambiental media.

En cuanto a la deforestación y quema de monte, potreros y uso agrícola del suelo se ha determinado una vulnerabilidad baja que no sobrepasa el 20 % debido principalmente a que en el área de influencia indirecta del estudio, no hay grandes

extensiones de cultivos agrícolas y pastos. Conservándose aun extensiones considerables de bosque nativo.

En el análisis de las diferentes variables la vulnerabilidad ambiental es del 25,55%, manteniéndose en los rangos de una vulnerabilidad baja y poco significativa.

**Tabla 8.**

**PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.**

VARIABLES		NIVELES DE VULNERABILIDAD				Total %
		VB	VM	VA	VMA	
		< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
Grado de pendiente.				62		62
Sismos		25				25
Deslizamiento de tierras		25				25
Erosión			50			50
Condiciones Ecológicas	Deforestación y quema de monte.	10				10
	Potreros	6.6				6.6
	Uso agrícola del Suelo.	0.3				0.3
Total						178.9

**Elaborado por:** Narcisa Mora

Considerando las siete variables analizadas para la vulnerabilidad ambiental, calculamos la resultante aplicando la fórmula:

VA = Suma de vulnerabilidades/ número de vulnerabilidades

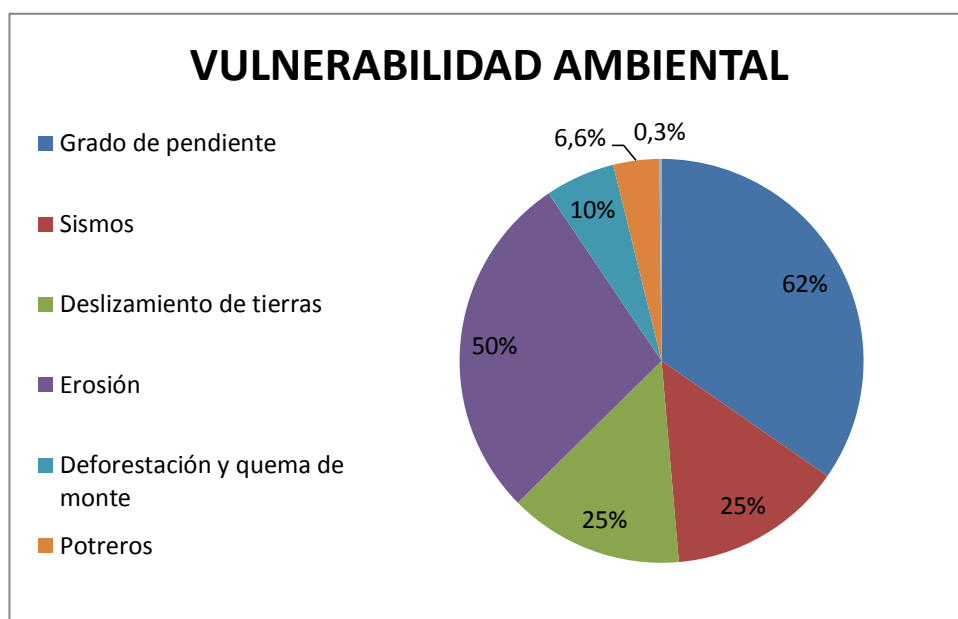
VA = 178.9 / 7

VA = 25.55 %.



## GRÁFICOS 5

### VULNERABILIDAD AMBIENTAL



**Elaborado por:** Narcisa Mora

#### 2.6.2 Zona de Alta Vulnerabilidad Física

El análisis de la vulnerabilidad física tiene como objetivo identificar y caracterizar los elementos que se encuentran expuestos en el área de estudio a los efectos desfavorables de un peligro adverso, determinando cuantitativamente la infraestructura de viviendas según la tipología mencionada en la metodología del presente estudio, localización de la vivienda, y el estado de los caminos para llegar a las viviendas que se encuentran dentro del área en estudio. Considerando las tres variables analizadas para la vulnerabilidad física, se ha calculado en base a la siguiente fórmula:

$VF = \text{Suma de vulnerabilidades} / \text{número de vulnerabilidades}$

$VF = 210 / 3$

$VF = 70 \%$ .

Se ha determinado una vulnerabilidad física muy alta es decir de alto riesgo, pues debido a la intervención antrópica en cuanto a los materiales para la construcción de viviendas a base de tabla y zinc, y a los fenómenos naturales de la zona, como intensas lluvias que pueden alcanzar precipitaciones de hasta 3000 mm, sequias, este período va desde junio hasta diciembre, la falta de mantenimiento en los caminos.

**Tabla 9.**

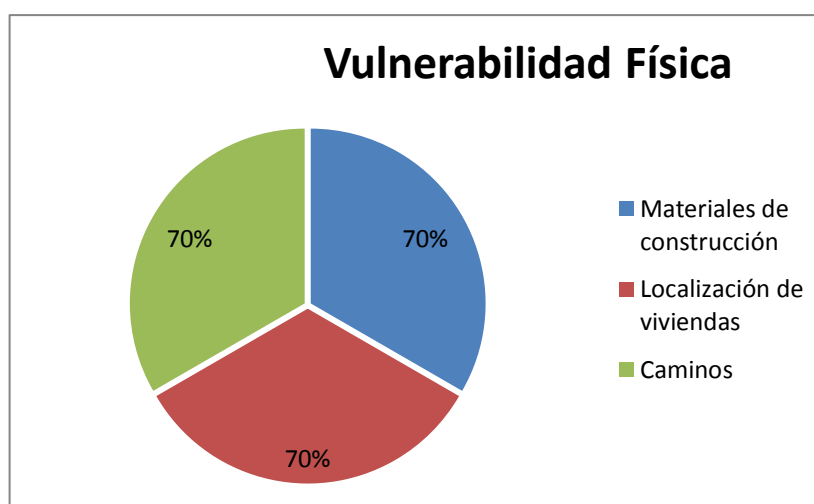
### ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
Material de Construcción utilizada en Viviendas				70	70
Localización de viviendas				70	70
Caminos				70	70
<b>Total</b>					210

**Elaborado por:** Narcisa Mora

### GRÁFICOS 6

#### VULNERABILIDAD FÍSICA



**Elaborado por:** Narcisa Mora.

## ***2.7 Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas.***

El valor de uso de las especies identificadas en el inventario forestal, tienen una utilización directa e indirecta, con el objeto de satisfacer una necesidad. Estos usos pueden ser consuntivos o no consuntivos es decir, se puede consumir los productos que el bosque provee a la población, como por ejemplo bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna, etc.) o también conocidos como servicios de provisión, o a su vez no consuntivos que son los servicios que puede brindar el bosque (turismo, recreación, educación, investigación científica, etc.). (Tabla 10). Es así, que según TORRE, L (2008), la mayoría de las plantas se utilizan con fines medicinales y como fuente importante de materiales necesarios para la construcción de viviendas y elaboración de enseres de todo tipo.

### ***2.7.1 Valor de uso directo de las especies arbóreas y arbustivas.***

Dentro de los valores de uso directo se considera a los Servicio de provisión, ya que estos son productos tangibles que se obtiene del bosque siendo estos maderables o no maderables, por ejemplo, comida, agua, fibras, madera, etc.

Los servicios de provisión se puede consumir directamente, y son los que generan valores de uso directo, dentro de estos tenemos; los alimentos, agua, fuentes de energía, materiales de construcción, combustibles o energía, recursos genéticos, entre otros. El valor de uso directo es reconocido de manera inmediata por el consumo del producto y servicio derivado del bosque. Según el análisis estadístico de las encuestas el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza tiene productos y servicios que se obtienen de la gran diversidad biológica que se identificó en el área de estudio para lo cual especies como:

El motilón (*Hyeronima alchorneoides*); es una de las especies identificadas que tiene un alto valor de importancia, pues, se pueden presenta en bosques primarios y secundarios, también están presentes a lo largo de ríos y quebradas, claros de

bosques, áreas de pastoreo y bordes de bosque, pueden desarrollarse en suelos ácidos y de mal drenaje, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se lo puede encontrar en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, sus frutos en forma de drupas elipsoides de 3-5 mm de diámetro, que van cambiando de color rojo a verde y púrpura en la madurez es fuente de alimento para animales y pájaros, Esta especie es promisorio para uso alimenticio y como fuente de pigmentos. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.

La especie que se presenta con más frecuencia en el área de estudio es Willa (*Casearia mariquitensis*), pertenece a la familia Floccurtiaceae es un árbol que se encuentra distribuido en 5 de las 8 subparcelas inventariadas, esta especie está amenazada por la alta deforestación, causada por el cambio de uso de suelo que existe en las cordilleras occidentales de los Andes. Es usado como larguero en la construcción de viviendas, sus frutos comen las guantas, guatusas y ardillas, el fuste se usa como leña.

El canelo negro(*Ocotea rugosa*), el roble (*Quercus castanea*), cedro (*Cedrela montana*), capulí de monte (*Faramia insignis*), *Ficus insípida*, arrayan de monte (*Myrcia Splendens*), Moral (*Maclura tinctoria*) y *Pipticoma discolor* tiene, tienen un valor de uso directo que han sido identificadas por la población encuestada y confirmados en el libro de plantas útiles del Ecuador, estos usos son; comercial, leña, madera, alimento, cercas vivas, algunas de estas especies por ser consideradas como especies maderables resistentes, de buena calidad y tener madera dura, son utilizadas para la elaboración de muebles, carpintería, construcción de casas, tablas y tablones, además, en base a este análisis se deduce que el bosque alberga un gran potencial maderero. Además que las otras especies antes mencionadas también brindan alimentación para la población y fauna del sector.

A continuación se describe la utilidad de las especies identificadas Según TORRE, L 2008:

- El Caucho (*sapium marmieri*) tiene tres categorías de uso, **alimento de vertebrados**, ya que, el fruto es alimento de animales, en particular de aves como los papagayos. **Materiales.** El látex se utiliza para fabricar caucho. El tallo se usa en encofrados, para tablas y como largueros en la construcción de viviendas. **Medicina:** el látex se usa para tratar afecciones indeterminadas.
- *Clusia minutiflora*, el tallo de esta especie se usa como combustible y para pilares, las hojas sirve como incienso. Las raicillas se usan para fabricar cerbatanas este uso se da principalmente por los Wao en Orellana.
- *Psammisia umbrichiana* su uso es considerado como alimenticio por que las flores de este arbusto se consume por el contenido de vitaminas que posee.
- *Columnnea mastersonii* tiene uso medicinal, la infusión de la planta es usada para regular los cólicos menstruales y para tratar la gripe. Las hojas se usan para bajar la fiebre y para indeterminadas afecciones.
- *Blakea hispida*, esta especie según el libro de plantas útiles del Ecuador es utilizada como alimento de vertebrados, principalmente aves y guantas.
- Cedro (*Cedrela montana*); esta categorizado entre los usos de; apicultura, ya que las flores de esta especies es visitada por abejas, otro uso que se determina es material, pues la madera es fina, se usa como tablas, vigas, puertas y ventanas en la construcción de viviendas y para la elaboración de muebles, (Información otorgada por el Sr. Galo López, colono de la zona).
- *Castilla ulei*, sirve como alimento tanto a la población, como a los animales vertebrados por los frutos que produce, además tiene un uso material, ya que esta especie tiene un látex que sirve para depilarse, para la impermeabilización de techos, como pegamento en la elaboración de trampas de caza y antiguamente se explotaba para obtener caucho.

- *Ficus insípida*, sus usos son; Aditivos de alimentos: El látex se usa para la conservación de bebidas alcohólicas (alcohol de caña). Alimento de vertebrados: El fruto es alimento de animales, en particular de aves. Materiales: El fruto es utilizado como carnada para pescar. El tallo se usa en ebanistería fina y para la construcción. Medicinal: El látex de la planta se toma en ayuno para purificar la sangre, también se lo utiliza para eliminar parásitos intestinales como lombrices, puede ser solo o con aguardiente. El látex también es usado como purgante para tratar infecciones de la bilis y el dolor causa por la picadura de conga u hormigas (*Paraponera ssp.*) o de raya, este látex además tiene uso veterinario.
- Moral (*Maclura tinctoria*). Usos: Alimenticio: El fruto es comestible. Alimento de vertebrados: El fruto maduro es alimento para cerdos. Materiales: El látex se usa para fabricar caucho y para impermeabilizar botes. El tallo es maderable se emplea en ebanistería, como postes, chapas, contrachapas y para construcciones navales. Del tallo se extrae un colorante de color caqui. De la corteza se extrae taninos y para la elaboración de pitos para llamar a las guatusas. Medicinal: El látex se usa para tratar las caries y el dolor de muelas. Se aplica como un anestésico local. La corteza se raspa y se aplica sobre sarnas para eliminarlas, además, trata granos, problemas de los huesos e inflamaciones del cordón umbilical.
- Arrayan de monte (*Myrcia splendens*): el uso registrado es material, el tallo puede usarse como larguero en la construcción de viviendas, y como alimentación de la población y animales de la zona.
- Albarrasin (*Bocconia integrifolia*); Usos: Aditivo de alimentos: Con las hojas se envuelve el maíz remojado para que germine rápido y pueda usarse en la elaboración de la chicha de jora. Alimento de vertebrados: El fruto es alimento de pavas. Apícola: tiene uso apícola por la gran cantidad de flores que produce este árbol. Materiales: Se emplea para elaborar cercas y canales. Medicinal: El látex trata infecciones indeterminadas.

- *Pipticoma discolor*: el tallo de estas especies se puede utilizar como combustible, tiene uso material: el tallo es usado en la elaboración de muebles y la construcción de viviendas, como tablas, postes, pilares, vigas, pisos, soleras y armadura de los techos

### **2.7.2 Valor de uso indirecto de las especies arbóreas y arbustivas,**

El Bosque húmedo pre-montano, al igual que todos los ecosistemas del planeta, brindan recursos y beneficios a las poblaciones humanas. Estos beneficios se derivan de los componentes abióticos (agua, nutrientes, luz) y bióticos (plantas, hongos, animales) de los ecosistemas así como de las interacciones entre ellos, estos recursos y servicios se pueden clasificar en: Servicios de regulación (por Ejemplo, control de erosión) y Servicios culturales (beneficios no materiales, religiosos, culturales, etc.).

#### **2.7.2.1 Servicios de regulación.**

Los servicios de regulación del bosque húmedo Pre-montano, son aquellos que regulan las condiciones en las que habitan y en las que llevan a cabo actividades productivas y económicas. Estos servicios tienen un valor de uso indirecto para el ser humano, pues, el Bosque húmedo ofrece numerosos servicios de regulación que pueden beneficiar a grandes regiones o a todo el planeta, ya que juegan un papel importante en la regulación climática del planeta, pues la quema de bosques contribuye a un aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero pues, al quemarla biomasa, los gases que son emanados contienen dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), gases que contribuyen a retener la energía solar que después de haber entrado a la atmósfera rebotan en la superficie terrestre, quedando una fracción cada vez mayor de la energía atrapada.

Las especies arbóreas y arbustivas son importantes para el almacenamiento aéreo de carbono, además, que el suelo, aunque en menor cantidad, contribuye en el almacenamiento de carbono, ayudando de esta manera en la regulación del clima a

través de sus efectos en la temperatura y en la humedad relativa. Pues los árboles absorben una proporción importante de la energía proveniente de la radiación solar que incide sobre su dosel, el mismo que es transformado a través de la fotosíntesis, además, los bosques liberan agua cuando se abren las estomas de las hojas para el intercambio gaseoso al realizar la fotosíntesis. Durante este proceso que conducen a la reducción en la temperatura.

Otro valor de uso indirecto que proporciona este servicio es la regulación de la erosión y calidad de agua, esto sucede cuando una gran cantidad de lluvia escurre superficialmente arrastrando a su paso una proporción importante de suelo, pero este impacto no se evidencia en el área de estudio por la presencia de vegetación, biomasa y por el dosel denso del bosque, factores que regulan la escorrentía del agua así los valles, manteniendo así el balance hídrico, ya que no existe resistencia a la escorrentía superficial del agua de lluvia, en ausencia de estos factores provoca una considerable erosión del suelo.

El bosque también regula la frecuencia de deslaves, pues, a falta de cubierta vegetal en zonas afectadas por la acción antropogénica del hombre puede causar deslizamientos, ya que, el escurrimiento superficial que se produce como resultado de una gran cantidad de lluvia en ausencia de áreas boscosa puede conducir a deslaves, arrastrando suelo, roca y algunos árboles, que se estén regenerando en la zona afectada.

Especies como: El achotillo (*Slonea multiflora*), *Casearia mariquitensis*, *Clusia minutiflora*, Arrayán de monte (*Myrcia splendens*), Capulí de monte (*Faramea capillipes*); contribuyen en el enriquecimiento de la cobertura boscosa, protección de fuentes hídricas, y para la alimentación de la fauna silvestre, por tanto estas especies juegan un papel importante en la reducción de la erosión, ya que, las raíces de los árboles previenen y controlan la erosión y el corrimiento de tierras en las fuertes pendientes ciñendo el suelo, además, se ha demostrado que los bosques ayudan a mantener la fertilidad del suelo ya que los nutrientes absorbidos por las



raíces de los árboles son reciclados en las capas superiores del suelo con la caída de las hojas.

El Guarumo (*Cecropia hololeuca*), es una especie perteneciente a la Familia de la Cecropiaceae que se adapta fácilmente a sitios perturbados, es pionera en la regeneración natural de un bosque, es apta para la recuperación de terrenos degradados porque no requieren de un alto contenido de nutrientes, produce una gran cantidad hojarasca que se degrada lentamente, proporciona sombra y sus frutos son consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados, esta especie en el área de estudio tiene un valor de importancia del 7,90 %, una abundancia de 11 abr. /ha y una frecuencia del 4 % que quiere decir que se encuentra en tres de las 8 sub-transectos en estudio, esta especies es considerada como un indicador de la perturbación y deterioro del ambiente por el hombre, por ser, como anteriormente se mencionó una especie pionera en la regeneración de áreas degradadas por la acción antropogénica del hombre

#### ***2.7.2.2 Servicios culturales.***

Finalmente está la categoría de los servicios culturales cuyos beneficios pueden ser tangibles o no tangibles, están ligados al valor de uso y al valor de no uso, pero que surgen de la contribución de los ecosistemas a experiencias que son placenteras o benéficas. Se trata de los servicios culturales que abarcan beneficios recreativos y estéticos, así como aquellos asociados a la identidad, el legado cultural y el sentido de pertenencia.

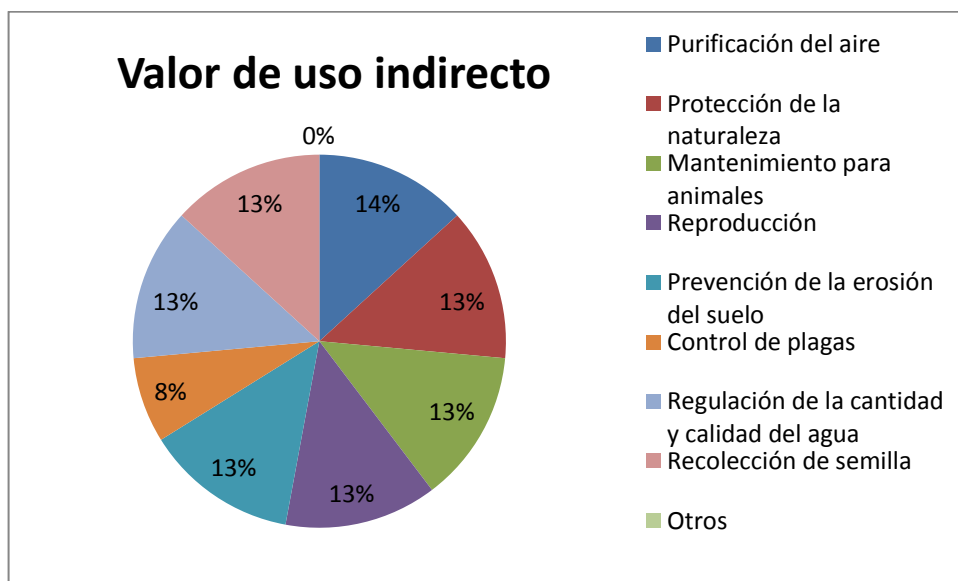
#### ***2.7.2.3 Valor de uso indirecto reconocido por la población del área en estudio.***

En base a las encuestas realizadas el 14 de febrero del 2013, se determina que los servicios ecosistémicos que fueron mayormente reconocidos por la población fueron;

- Purificación del aire
- Protección de la naturaleza
- Mantenimiento para animales
- Reproducción
- Prevención de la erosión del suelo
- Control de plagas
- Regulación de la cantidad y calidad del agua
- Recolección de semilla

## GRÁFICOS 7

### VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN.



**Elaborado por:** Narcisa Mora.

Según el análisis estadístico (grafico 7) se puede apreciar que toda la población considera de gran importancia el bosque ya que este proporciona bienes y servicios que benefician a la naturaleza y a la población, en base a este análisis se puede iniciar un proyecto de concientización de la importancia del bosque.

**Tabla 10.**

**VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS.**

<b>VALOR DE USO</b>	
<b>DIRECTO</b>	<b>INDIRECTO</b>
Productos de consumo o servicio de provisión	Beneficios funcionales o servicios ecosistémicos o ambientales.
USO ETRACTIVO Materia prima Maderable No maderable Alimentos Biomasa Medicinales Energéticos Pastoreo Colecta de especímenes Hábitat humano Caza y pesca USO NO ETRACTIVO Salud Recreación Ecoturismo Deporte	Regulación climática. Retención de carbono Protección del suelo Regulación de la erosión Captación de agua Regulación de deslaves

**FUENTE:** MONTES, C. 2007

**Elaborado por:** Narcisa Mora.

## **CAPÍTULO III**

### **3 Propuesta del Plan de Manejo en Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental**

#### ***3.1 Introducción.***

El bosque húmedo pre-montano de La Esperanza, no es sólo una asociación de árboles y arbustos con determinadas características, sino, que cada tipo de bosque conforma un ecosistema distinto, donde interactúan elementos físicos y biológicos (energía, agua, suelo, clima, flora y fauna). Por consiguiente, cada uno de los elementos del ecosistema cumple un papel fundamental en el equilibrio del mismo, una alteración o degradación en su composición pone en peligro a estos ecosistemas que son muy frágiles, es así, que la vulnerabilidad frente a los cambios causados por el hombre (cambio climático y las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra) requiere de acciones urgentes para promover su conservación, no sólo debido a su enorme riqueza biológica, sino porque juegan un papel fundamental en el mantenimiento y abastecimiento de agua de la cual dependen muchas personas en los Andes.

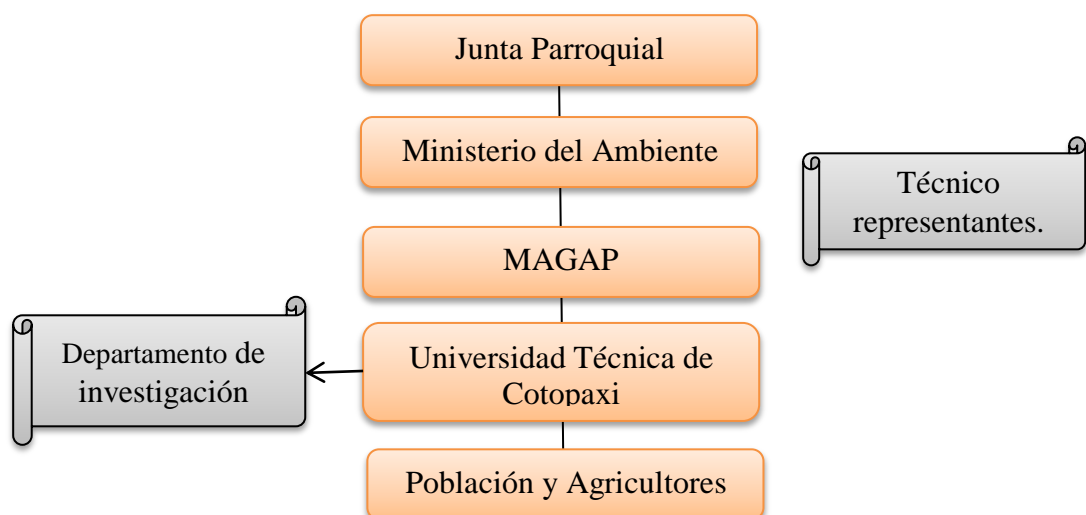
La orientación de manejo y conservación de los bosques es el mantenimiento de los servicios ambientales que suministran, principalmente enfocados en los recursos hídricos, actividades que son importantes para el desarrollo de la sociedad contemporánea por la calidad y cantidad de bienes y servicios que brindan, pues, no hace mucho tiempo existía un enfoque orientado exclusivamente hacia la producción y valoración de la madera, y no hacia el cumplimiento de todas las demás funciones que brinda el bosque, esta última perspectiva permitirá una integración donde hombre-naturaleza se vean beneficiados por los bienes y servicios ambientales, considerando que los ecosistemas forestales se caracterizan

por albergar especies endémicas de flora y fauna, y otros muchos servicios ambientales que se describieron anteriormente, y un mal manejo o la destrucción de estos bosques, inevitablemente conllevará a la pérdida de estas áreas naturales.

Por esta razón, en el análisis que se presenta a continuación se resaltará la importancia de un manejo forestal sostenible y sustentable en el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza., mismo que permitirá desarrollar la planificación y ejecución de la recuperación, manejo y protección del bosque, ya que este tipo de bosques se constituyen espacios importantes para la conservación de ecosistemas, biodiversidad y la vida humana. Para lo cual ya se han definido los productos y servicios que el bosque provee, siendo necesario considerar la situación actual del área de estudio para determinar programas y acciones orientadas hacia la protección, conservación y recuperación del área en estudio.

### ***3.2 Administración del Plan de Manejo***

#### ***3.2.1 Organigrama Funcional del Plan.***



### **3.3 *Objetivos***

#### **3.3.1 *Objetivo general***

Garantizar la conservación y el manejo sustentable, de los recursos naturales que posee el bosque nativo de La Esperanza, asegurando la renovación natural y permanencia de la misma, mediante la adopción de proyectos, acciones y alternativas en cada uno de los programas.

#### **3.3.2 *Objetivos específicos***

- Conservar la biodiversidad permitiendo que las presentes y futuras generaciones aprovechen los recursos naturales de una forma sustentable.
- Proponer un manejo y uso adecuado de los recursos a través de la implementación de Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles.
- Promover el apoyo de las poblaciones locales e instituciones en la protección y conservación de bosque.

### **3.4 *Ubicación geográfica para el Plan de Manejo.***

El plan de manejo está dirigido para el área de influencia directa e indirecta del transecto 2, para lo cuál se delimito de la siguiente manera; el área de influencia directa es el Transecto N° 2 de 10 000 m<sup>2</sup>, para definir el área de influencia indirecta se tomo un radio de 300 de los extremos del transecto 2, delimitando de esta manera un manejo de 28 hectáreas, de los cuales una parte esta constituida por pasto y la mayor parte por el bosque.

**Tabla 11.**

**COORDENADAS DEL ÁREA PARA MANEJO.**

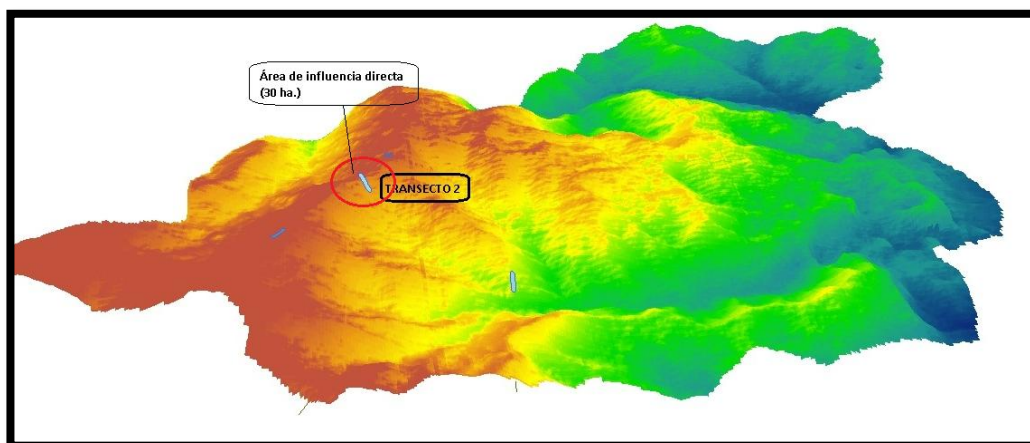
Coordenadas UTM			Descripción
X	Y	Altura (m.s.n.m)	
713332	9892592	1858	A 300 m del P1
713802	9892640	1894	A 300 m del P2

Sistema geográfico UTM – WGS – 84

**Elaborado por:** Narcisa Mora

**Imagen 1.**

**ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PLAN DE MANEJO**



**Elaborador por:** Phd. Vicente Córdoba

### ***3.5 PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE***

La zonificación del área de influencia permite el ordenamiento del territorio y la definición del uso actual del suelo que mantiene la comunidad, donde se trata de resolver los problemas generados a través del manejo de los recursos naturales existentes, mediante la aplicación de los diferentes programas y proyectos propuestos.

Se tomó como referencia a la zonificación establecida en el Acuerdo 039 del Ministerio del Ambiente, donde la superficie establecida para el plan de manejo

está dividida en dos zonas de manejo: Zona para otros usos (ZOU) y Zona para manejo de bosque nativo (ZBN), con la finalidad de dar un manejo, conservación y recuperación adecuada del bosque.

**Tabla 12.**

### **ZONIFICACIÓN**

<b>USO ACTUAL</b>	<b>ZONIFICACIÓN</b>
Vegetación Natural	Plan de Zona para manejo de bosque nativo
Actividades agropecuarias	Plan de Zona para otros usos.

**Elaborado por:** Narcisa Mora.

#### **3.5.1 Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo**

Esta zona es considerada como un área donde se puede realizar un manejo forestal sustentable, con el propósito de mejorar los ingresos de las familias que viven en el bosque, a través de la enseñanza de sistemas de manejo y aprovechamiento sostenible de las especies forestales.

El área dentro de esta zona mantiene una cobertura boscosa muy importante (bosque natural), en donde se han registrado especies endémicas e indicadoras de hábitat de alta biodiversidad. Por lo general las pendientes son mayores al 62 %, que se hallan alejadas de los centros poblados y la red vial principal, la protección de esta zona cobra mayor importancia en la perspectiva de mantener las especies arbóreas que tienen valores de uso que beneficia al hombre y la naturaleza..

Corresponde a esta unidad las áreas boscosas, la misma que tiene una extensión de 25 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran las sub-parcelas uno hasta la sub-parcela número 6 del Transecto N° 2 en estudio, donde se puede apreciar un área de bosque que requiere acciones de protección y manejo por estar constituida por una gran diversidad florística.



Para esta zona no se sugiere la modificación de su estado natural, para lo cual será necesario priorizar acciones de conservación y manejo, el área considerada dentro de esta categoría deberá ser destinada preferentemente a la protección de la cubierta vegetal y conservación de la biodiversidad. Las actividades posibles de esta zona serán la investigación, educación y turismo científico, estas actividades no deben afectar la integridad ecológica de la zona. Se permite la explotación y extracción de madera bajo los parámetros establecidos por el Ministerio del Ambiente, estudios de investigación, vigilancia, conservación y protección, se permite el uso de plantas medicinales, recolección de frutos y semillas, que sean reproducidas y sembradas en lugares parecidos al lugar de origen.

### ***3.5.2 Plan de la Zona Para Otros Usos***

Esta zona está constituida por aquellas áreas que los habitantes han destinado para actividades de cultivo y crianza de ganado, pese a que las características agroecológicas de la zona no facilitan una producción sostenible.

Se requiere iniciar un proceso de planificación a nivel predial, con el propósito de introducir sistemas que permitan, sobre todo, asegurar la base alimentaria de las familias que dependen de los recursos de esta zona. En estas zonas se debe realizar actividades de baja intensidad, como agricultura de autoconsumo, crianza de animales menores, extracción de recursos no maderables, artesanías, recolección de semillas y horticultura.

## ***3.6 Programas del Plan de Manejo***

Los programas del plan de manejo tienen como finalidad educar a las comunidades local sobre la protección y conservación de los recursos naturales, la convivencia armónica hombre-naturaleza, el posible aprovechamiento forestal a través de los sistemas agroforestales y sislvopastoriles, contribuyendo de esta manera a una concientización ambiental.

El área en estudio es poseedora de importantes recursos florísticos, faunísticos y paisajísticos y es considerado de gran importancia ecológica por el valor de uso que tiene las especies y por los servicios ambientales que genera, pero todos estos aspectos están siendo comprometidos por la acción irracional del hombre tras la búsqueda de actividades que generen un ingreso para el sustento familiar, estos factores está poniendo en peligro el bosque nativo de La Esperanza que es de utilidad para las presentes y futuras generaciones, para lo cual es necesario establecer programas, proyectos, acciones y estrategias de manejo, donde el principal objetivo es la protección y conservación y recuperación del bosque.

A continuación se detallan las líneas de acción inmediata y de mediano plazo (planes, programas y proyectos) que deberán ejecutarse en el bosque nativo de La Esperanza como parte fundamental del manejo y conservación del bosque a través estrategias mediante las cuál se determinan las actividades que afectan al ambiente, con el fin de lograr estrategias que mejoren calidad de vida de las personas que viven en esta zona, previniendo y/o mitigando de esta manera los problemas ambientales causado por el hombre. Las acciones y estrategias propuestas están determinadas para cada una de los planes según los planes de zonificación establecida en el diagnóstico para este estudio.

**Tabla 13.**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO LA ESPERANZA.**

<b>PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN</b>	<b>PROGRAMAS</b>	<b>PROYECTOS</b>
Zona para manejo de Bosque Nativo	Programa de aprovechamiento, protección y conservación.	Proyecto para de manejo y conservación del bosque
		Proyecto de Investigación Científica.
		Proyecto de turismo científico.
Zona para otros usos	Programa de producción y	Proyecto de capacitación y educación ambiental.

	desarrollo comunitario.	Proyecto de reforestación.
		Proyecto: Implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoriles

**Elaborado por:** Narcisa Mora

### ***3.6.1 Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo.***

#### ***3.6.1.1 Proyecto de Protección y conservación del Bosque.***

#### **Introducción**

La conservación de los recursos naturales es de fundamental importancia para mantener los procesos ecológicos esenciales que garanticen la vida. El bosque nativo de La Esperanza debe ser considerada como privilegiada por la diversidad florísticas que existe, pues con el inventario realizado en el bosque se encontró especies con altos valores de uso directo e indirecto; especies como el Motilón (*Hyeronima alchorneoides*), Caucho (*Sapium marmieri*), Willa (*Casearia mariquitensis*; Arrayan de monte (*Myrcia splendens*); *Eugenia yasuniana*; *Ficus ypsilophlebia*; Roble (*Quercus castanea*; *Clusia multiflora*; Achotillo (*Slonea multiflora*), son árboles que son utilizados por la población para la construcción de viviendas, cercas vivas, leña, además que son especies que generan cantidades grandes de biomasa que ayudan en la recuperación de áreas afectadas, evitando de esta manera la erosión del suelo por acción hídrica y eólica.

Además de las especies arbóreas y arbustivas se pudo apreciar que el bosque albergan un gran número de bromeleas, orquídeas y epífitas que viven en el suelo y sobre los arboles, las mismas que dan servicios ambientales al bosque tales como: ayudan en el balance hídrico por su capacidad de almacenamiento de agua, ya que se considera que algunos musgos almacenan gran cantidad de agua, estas especies, pueden hacerlo hasta por el equivalente a 20 veces su propio peso seco, es así que en una hectárea de bosque húmedo las epífitas pueden absorber hasta

200 000 litros de agua, esta altísima capacidad de almacenamiento de agua, impide el rápido flujo de la lluvia hacia los valles y disminuye notablemente la escorrentía superficial, evitando de esta manera la erosión del suelo.

Es por ello que es necesario desarrollar estrategias, acciones y proyectos que promuevan la conservación del bosque.

### **Objetivos**

- Fomentar la permanencia de las especies nativas y principalmente especies endémicas en el bosque.
- Proponer acciones y lineamientos que conlleven a la conservación del bosque.

### **Cuadro 1.**

#### **PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>Costos</b>	<b>Tiempo</b>
- Preservación de especies nativas, para lo cual se realizará una carta compromiso en la cual los pobladores de la zona en estudio se comprometen a no talar y explotar el bosque.	- Ministerio del Ambiente - Comité de gestión permanente para la protección del bosque. - Junta Parroquial	300	2 Primeros Meses
- Georeferenciación e Identificación de especies que puedan ser utilizadas como árboles semilleros (árboles de reserva genética) dando énfasis a aquellas especies consideradas como vulnerables y en estado crítico y principalmente especies endémicas	- Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi u otras instituciones que desearán formar parte activa del proyecto de investigación que se desarrolló en la	500	5 meses

<ul style="list-style-type: none"> <li>- La actividad principal en esta zona es, la no intervención, control y vigilancia del bosque y la ejecución del programa de Educación Ambiental.</li> <li>- Se realizará vigilancia en la zona de bosque nativo, para controlar que no se esté talando los árboles, para lo cual es necesario que los guardabosques sean de la zona para que puedan detectar algún cambio en el bosque</li> </ul>	parroquia La Esperanza. - MAE y delegados (guardabosque comunitario.)	—	5 años
	- Guardabosque Comunitario.	19200	5 años
<b>Total</b>		20000	

### 3.6.1.2 Proyecto de Investigación científica.

Este proyecto busca aumentar los conocimientos del ambiente físico-ecológico-económico del área del bosque, su potencial para un desarrollo sostenido y sustentable así como sus limitaciones, y la investigación de tecnologías tradicionales y nuevas que puedan aportar alternativas en el uso de los recursos naturales, uso de las especies vegetales en la medicina y otros posibles proyectos de investigación.

#### Objetivos

- Impulsar el estudio e investigación socio-ambiental que posee el Bosque mediante el conocimiento local y con la participación de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales, para disponer de información sobre el estado actual de los ecosistemas del bosque nativo de la Esperanza.

- Propiciar el desarrollo de investigaciones sobre recursos naturales y conservación de la biodiversidad, así como aquellos que aporten en la protección y conservación del bosque.

## Cuadro 2.

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
- Se deberá realizar convenios con instituciones para caracterizar e inventarios especies de fauna.	Junta Parroquial Universidades	300	2 meses
- Realizar estudios florísticos que ayuden a conocer la dinámica del bosque y el comportamiento que tienen las especies, siendo importante realizar estudios en bromelias, epífitas, musgos, helechos y otras especies.	Junta Parroquial Universidades: UTC.	10000	3 años
- Estudiar y fomentar el uso racional de productos forestales y sus posibles aplicaciones en la medicina, para lo cual se fomentara proyectos de investigación en universidades y organismos a nivel nacional.	Junta Parroquial Universidades: UTC Universidades que cuenten con los equipos necesarios para este tipo de investigaciones. Como La Universidad Católica de Quito.	4000	2 años
- Realizar una investigación acerca de las prácticas agronómicas que se	UTC Junta Parroquial GAD Municipal del cantón Pujilí,	2000	1 año

deberían aplicar en la zona en estudio.	Finqueros		
- Desarrollar proyectos de investigación con los docentes encargados del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	UTC	1000	5 años
- Realizar intercambios de experiencias con otras áreas similares o Parques y Reservas Ecológicas.	Ministerio del Ambiente.	500	2 años
<b>Total</b>		17600	

### ***3.6.1.3 Proyecto de recreación y turismo científico.***

#### **Introducción**

En el bosque existe la presencia de pobladores que utilizan los caminos que no tienen un trazo definido aprovechando las características del terreno para el ingreso al bosque, los cuales guiarán a posibles turistas e investigadores para que se realicen estudios de investigación de flora, fauna y principalmente de atractivos turísticos y evaluación de senderos, ya que por ser un área montañosa, existen grandes nacimientos de cascadas que dan origen a las cuencas hidrográficas del río San Pablo y Chuquirahuas.

La actividad turística es uno de los factores encaminados hacia el progreso de la comunidad ya que se crean nuevas fuentes de trabajo lo que influye grandemente hacia el desarrollo de la población a través de una formación que debe brindar la Universidad Técnica de Cotopaxi, y principalmente, el Ministerio del Ambiente a través de capacitaciones para que la población promueva el cuidado y conservación de las áreas naturales del sector.

### Objetivos

- Evaluar y desarrollar el potencial para turismo de la zona.
- Promocionar el bosque como un destino turístico científico de la zona en la que se interrelacionara ampliamente con la comunidad.
- Brindar oportunidades de recreación en un medio natural.

### Cuadro 3.

#### PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
- Se deberá llevar a cabo un estudio para inventariar los lugares turísticos de la zona.	Junta Parroquial UTC. Carrera de Ingeniería en Ecoturismo	2000	1 año
- Se fomentará el turismo de la zona, con afiches y publicidad de las áreas consideradas como turísticas, para realizar excursiones con turistas para aprender sobre especies nativas, endémicas, medicinales y etapas de sucesión del bosque. Con la finalidad de brindar oportunidades de recreación en un medio natural.	GAD Municipal del cantón Pujilí, Dirección Provincial Junta Parroquial UTC. Carreta de Diseño Gráfico	7500	5 años
- Se estimulará a la población sobre el desarrollo turístico de la región.	UTC	1000	2 años
- Se capacitará a personal (guardabosques comunitarios) para la operación del servicio y coordinar con los otros Programas.	Junta Parroquial UTC MAE	5000	5 años



- Se definirá los senderos, a través de la georeferenciación del área de estudio.	UTC GAD Municipal de Pujilí Junta parroquial	2000	1 año
---	--	------	-------

### ***3.6.2 Programa de Producción y Desarrollo Comunitario.***

#### ***3.6.2.1 Proyecto de Capacitación y Educación Ambiental.***

La educación ambiental busca generar en la población de un territorio el cambio de sus valoraciones, actitudes y comportamientos frente al ambiente. Esto es posible únicamente a partir de comprender la estructura y el funcionamiento de la naturaleza; y la relación que una población, y la sociedad en su conjunto, tiene con ese entorno natural. Por lo tanto, la educación ambiental solo es posible en la práctica social, a partir de un conocimiento que combine: el observar, el escuchar, el conocer, el hablar, el criticar, el hacer, el crear, el rehacer, el recrear y el contemplar; siendo la educación ambiental en este sentido, una tarea de comunicación-reflexión-acción.

Siendo este proyecto uno de los pilares fundamentales para lograr que la continuidad proponga acciones en procura a la conservación del ambiente de forma permanente. Está dirigido principalmente a los finqueros del bosque y habitantes de la parroquia, de esta manera la población deberá ser orientada a tomar decisiones hacia el uso racional, sostenido y sustentable de los recursos de los bosques, desarrollando acciones de reflexión en las comunidades educativas para cambiar estado de degradación del bosque, haciendo notar el valor que tiene el bosque para la supervivencia de sus futuras generaciones; además de los beneficios inmediatos que brinda los recursos del bosque hacia la región.

Este programa debe convertirse en un instrumento que ayude a comprender de forma integral los recursos naturales del bosque, creando cambios de actitud en la comunidad, la misma que permitirá la coexistencia entre el hombre, los animales, las plantas y los ecosistemas, siendo necesario incentivar actividades que permitan explorar y descubrir el mundo de los organismos que habitan y nos acompañan en el bosque, a su vez, entender la importancia y los beneficios que se brindan entre

el hombre y la naturaleza, ya sea en la estabilización del clima, la generación y purificación de oxígeno, autocontrol de organismos que se convierten en plagas, producción de alimentos, etc.

## Objetivos

- Contribuir a la conservación y manejo sostenible y sustentable del Bosque nativo de La Esperanza, a través de la concienciación de las comunidades locales mediante la capacitación para lograr la adopción de nuevas alternativas productivas y socio ambientales.
- Buscar la participación activa de la población de la comunidad de la Esperanza conjuntamente con los propietarios de las Fincas ubicadas en el bosque nativo, a través de reuniones y charlas.

## Cuadro 4.

### PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Actividades	Responsables
- Organizar un comité de gestión permanente, para lo cual se realizara una asamblea con los habitantes de la parroquia, quienes deberán definir los integrantes, a través de este comité se podrá generar actividades y convenios con instituciones para realizar conferencias y charlas.	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal Del Cantón Pujilí. Técnicos Del MAE.
- Concientizar a los habitantes de la zona sobre la importancia de conservar y preservar las especies nativas del sector, dando mayor énfasis a los servicios ecosistémicos que presentan el bosque tanto a nivel local, regional y nacional.	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal de Pujilí.
- Establecer convenios con el Ministerio del Ambiente para que se organicen charlas para la sensibilización de la comunidad y	Junta Parroquial Comunidad De La Parroquia El Tingo GAD Municipal Del Cantón

<p>de la importancia ecológica del bosque.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomando en cuenta que la Universidad Técnica de Cotopaxi a través del Departamento de Investigación forma parte activa del proyecto de GERMOPLASMA, se deberá establecer docentes encargados para desarrollar talleres, charlas y cursos sobre la importancia de la protección y conservación de los bosques, además de las alternativas de recuperación y manejo adecuados de los sistemas de producción.</li> <li>- Se orientará a conseguir un cambio de actitudes en los finqueros, para que sean más conscientes de las limitaciones que presentan los recursos naturales a su disposición y sepan aprovecharlos de una manera sustentable. El proyecto posibilitará el acceso de los campesinos a las nuevas alternativas productivas y de comercialización que ofrecen los otros programas, para lo cual, el desarrollo de la conciencia conservacionista debe ser un aspecto fundamental para la ejecución del Plan de Manejo.</li> <li>- El comité de gestión permanente deberá integrar a grupos juveniles (club ecológico) en el seguimiento, protección y cuidado de las especies de plantas, principalmente aquellas que son especies endémicas.</li> <li>- Capacitar a los finqueros del área de estudio sobre el manejo adecuado de los sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles.</li> </ul>	<p>Pujilí.</p> <p>UTC</p> <p>MAE GAD Municipal Del Cantón Pujilí Junta Parroquial MAGAP</p> <p>Comité de Gestión Permanente Colegio 11 de Noviembre de la parroquia La Esperanza</p> <p>Técnicos: MAGAP MAE Docentes UTC.</p>
--	---

- Durante la capacitación se tratarán los Tópicos siguientes:

- Importancia de conservar y proteger el Bosque Nativo de La Esperanza.

- Informe de especies florísticas que alberga el bosque y valor de uso de las especies.
- Informe de los servicios ecosistémicos o ambientales que el bosque proporciona.
- Realizar campañas a través de charlas, trípticos y afiches, explicando el impacto que ocasiona la quema del monte hacia el ambiente; la participación se realizara con los moradores del área de influencia y la población del centro de la parroquia, con quienes se socializara La Ley Forestal, la Ley de Gestión Ambiental, vigentes sobre las sanciones contempladas para la quema y deforestación del bosque, consideradas como acciones destructivas e ilegal, tala indiscriminada de árboles, etc.
- Intercambiar conocimientos acerca de los nombres comunes y usos de cada una de las especies, esto se realizará directamente con los finqueros que habitan el bosque.
- Zonas de vulnerabilidades físicas y ambientales
- Posibles desarrollos de proyectos de aprovechamiento forestal.
- Prácticas agronómicas de conservación.
- Desarrollar proyectos agroforestales y silvopastoriles. A la vez que se deberá definir conjuntamente con la comunidad las especies a ser utilizadas en estos sistemas.
- Elaboración, aplicación y uso de productos orgánicos para la fertilización, control de plagas y enfermedades de sus cultivos.
- Plan de manejo forestal
- Desarrollo de proyectos de Turismo Comunitario.
- Implementación de un vivero forestal, con la finalidad de restaurar y reforestar las zonas que han sido afectados por el cambio de uso de suelo en el bosque.

Estos serán los principales temas a tratar en las reuniones, charlas, cursos y seminarios de tal manera que la comunidad entienda la importancia de salvaguardar el bosque, estas capacitaciones se realizaran 2 veces al año durante

los 5 años que dura el plan de manejo. Los rubros del proyecto de capacitación se encuentran detallados en el ANEXO N° 11.

### ***3.6.2.2 Proyecto de reforestación***

Este proyecto se desarrollará en la zona de otros usos, es decir, el espacio constituido por pasto y cultivo de caña, ya que este espacio son susceptible a sufrir los daños hídricos y eólicos por la falta de cobertura vegetal, siendo necesario realizar la restauración a través de acciones de recuperación ambiental, dirigido principalmente al desarrollo de iniciativas de reforestaría a través de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, con fines productivos, de recuperación y conservación.

El presente proyecto resalta la necesidad de reforestar aquellas áreas que han sido afectadas por las acciones antrópicas, con la finalidad de expandir la frontera agrícola para el cultivo de caña, pastos y por la deforestación de la zona en estudio, esta reforestación se realizara a corto, mediano y largo plazo, para recuperar la cobertura vegetal que según el diagnóstico ambiental a desaparecido en un 50% en los potreros. En base a este proyecto se pretende sembrar especies forestales, que ayuden a la regeneración del suelo a través de la producción de hojarasca o biomasa que producen las especies reforestadas.

Para esto, la actividad fundamental es la implementación de un vivero forestal, en el cual se realizará almácigos que permitan la propagación de cada una de las especies recolectadas en los árboles semilleros antes identificados en la zona para manejo de bosque nativo, de tal forma que la comunidad pueda disponer de las plantas necesarias que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

El vivero estará diseñado para facilitar el manejo de especies nativas, que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales. Este vivero fomenta la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil

propagación, integra a las comunidades a través del trabajo comunitario y permite que se conozca más sobre la biodiversidad local y regional.

El vivero tendrá un área de 10 000 m<sup>2</sup> el cual está constituido por 2500m<sup>2</sup> de infraestructura, el resto será utilizado para el transplante y almacenamiento de las especies propagadas, se propone la construcción de 9 camas de 23 m de largo por 10 m de ancho cada una, en la cual se propagara especies por estaca y semilla, dando importancia a las especies que permitan el enriquecimiento de la capa vegetal y reproduciendo aquellas especies endémicas y las que se encuentran en estado crítico y vulnerables. (ANEXO 11).

La implementación de un vivero forestal permitirá la recuperación general de las áreas afectadas, en el bosque y la parroquia, siendo de gran importancia partir de la reforestación de 90 hectáreas de la Cuchilla del Yungañan, para lo cual se estima 90 hectáreas a ser reforestadas. (ANEXO 12)

### **Objetivos**

- Contribuir en la conservación y manejo de especies nativas de la zona de estudio.
- Fomentar acciones de reforestación con plantas representativas del sector

### **Cuadro 5.**

#### **PROYECTO DE REFORESTACIÓN**

<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Costo</b>	<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de un vivero con especies nativas y endémicas, para reforestar y recuperar el área de vulnerabilidad ambiental.</li> <li>- Recolección de semillas, con personal capacitado de</li> </ul>	UTC Responsables proyecto Germoplasma  Encargado del	4.699.97 (Anexo 11)	1 año

<p>aquellos árboles inventariados como árboles semilleros, y después realizar su propagación en el vivero, las mismas que serán depositadas en el Banco de Germoplasma implementado por la UTC extensión la Maná.</p> <p>- Establecer los sistemas de reforestación de la Zona para otros usos, es decir que área será establecida para plantaciones (con fines de producción maderera), sistemas agroforestales (cultivos agrícolas y árboles), y los sistemas silvopastoriles, (asociación de árboles o arbustos con pasto), ya que en la zona de estudio los finqueros se dedican a la producción de caña y la ganadería para el sustento familiar, estos sistemas permitirán un manejo adecuado de los recursos, mejorando la calidad de vida y producción agro-pecuaria de la zona.</p>	<p>vivero forestal, técnicos en recolección de semillas. Técnicos Proyecto de Germoplasma UTC</p> <p>MAE UTC MAGAP Junta Parroquial</p>	<p>1000</p> <p>3000</p>	<p>Permanente</p> <p>1 año</p>
<b>TOTAL</b>		8699	

### 3.6.2.3 Proyecto: Implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles

En Ecuador, los recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, se encuentran en un proceso de deterioro, debido al uso de prácticas de producción poco compatibles con la conservación del ambiente y a la poca inversión en la generación y promoción de tecnologías que garanticen el uso racional y conservación de los recursos naturales.

Los sistemas agroforestales son alternativas seguras para disminuir los riesgos de producción de la finca. Las combinaciones, no solamente permiten lograr una producción agrícola estable, sino que los árboles por sí solos proporcionan otros beneficios como: fuente de alimento, forraje y combustible, mejora la fertilidad de los suelos y proporcionan madera para la construcción y artesanía. Estas prácticas son una alternativa para la tumba y quema de especies nativas y endémicas del área de estudio, ya que los árboles tienen una función fuera del bosque, definido de la siguiente manera:

- En tierras de vocación agrícola los árboles protegen el suelo contra la erosión causada por el agua y el viento, ayudando de esta manera a la fertilización del suelo, para los campesinos esto significa un aumento en la producción de cultivos comestibles, en este caso de caña, plátano, naranjilla. Al mismo tiempo que estos árboles proveen palos, postes, leñas y madera para la construcción de viviendas que pueden utilizarse para satisfacer las necesidades de la familia.
- En los pastizales, los árboles proporcionan alimento y sombra para el ganado.

En las áreas de influencia del proyecto, los agricultores/as desconocen del manejo de sistemas agroforestales, pues no disponen del asesoramiento adecuado.

### ***Objetivos***

- Mejorar la calidad del suelo a través de la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar la calidad productiva pecuaria y pastos con la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mantener un adecuado manejo de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar los sistemas de producción tradicional, mediante la aplicación de nuevas técnicas.



**Cuadro 6.**

**PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES**

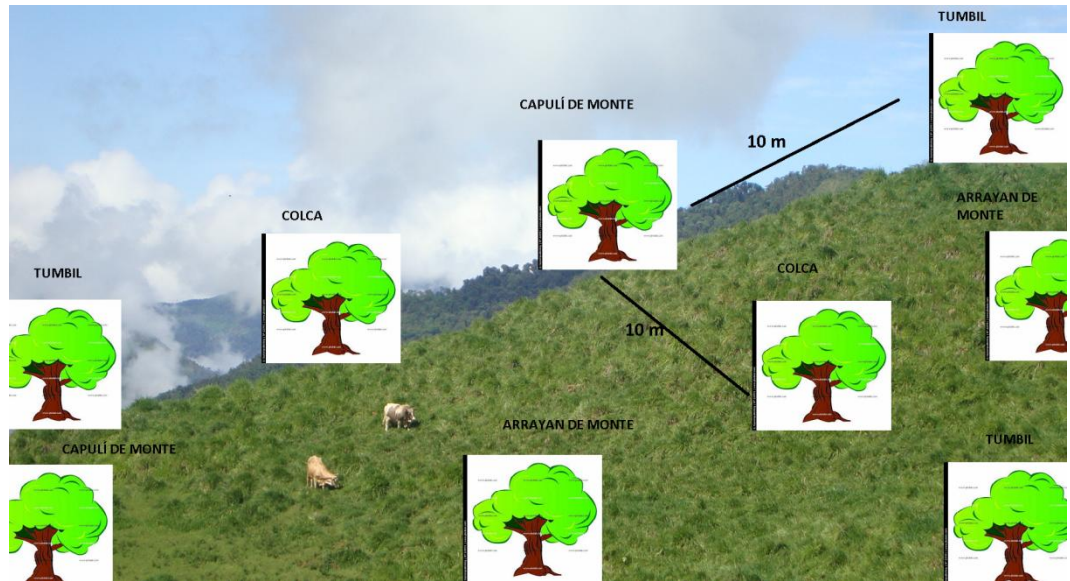
<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Costos</b>	<b>Tiempo</b>
- Desarrollar proyectos de investigación para identificar cada una de los sistemas y técnicas a ser utilizadas en las áreas afectadas.	UTC. Técnicos del MAGAP y MAE	10000	1 año
- Definir los sistemas de cultivo que mantenga el buen estado del suelo, en base a la presencia de cultivos presentes en el área de recuperación (pastos, y agricultura), para lo cual es necesario realizar los cultivos con las prácticas agronómicas de conservación y cuidados que necesitan, tales como barreras vivas, franjas densas de protección, terrazas, cultivos de contorno, etc., para que el suelo se conserve en buenas condiciones, permitiendo de esta manera mejorar las técnicas de manejo de la agricultura.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC Comunidad	1000	1 año
- Implementar en zonas estratégicas del área en estudio fincas de capacitación y aprendizaje campesino para el manejo de sistemas agroforestales y silvopastoriles.	Junta Parroquial Técnicos del MAGAP y MAE UTC	500	5 años
		800	

- Proporcionar información a las personas beneficiarias sobre las prácticas agroforestales y silvopastoriles, a través de observaciones de campo donde se realizarán actividades señalando las ventajas y desventajas de los sistemas a implementarse y los monocultivos.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC		2 meses
<b>Total</b>		12300	

- Las especies a ser utilizadas en los sistemas agroforestales y silvopastoriles son: Tumbíl, Achotillo, Pato, Caucho, Arrayan de monte, Capulí de Monte ya que estas especies son recomendadas para el enriquecimiento de la cobertura vegetal, por la cantidad de biomasa que producen, protegiendo de esta manera el suelo, y evitando la erosión hídrica. Ya que la copa de estas especies no es muy amplia, además que los frutos de estas especies son consumidos por la fauna silvestre. En base a esto se propone la siguiente asociación de especies en cada sistema:
- Sistema Silvopastoril, este sistema consiste en asociar especies arbóreas y arbustivas que permitan el enriquecimiento del suelo y proporcionen sombra para el ganado, para lo cual se define un cultivo forestal de contorno alrededor del cultivo de pasto y específicamente en la parte superior de la montaña permitiendo minimizar el impacto de las lluvias con la protección del suelo con la biomasa producida por especies tales como: Tumbíl, Capulí de monte y Arrayan de monte, Colca. La densidad de siembra de las especies es de 10 m por 10 m de tal forma que en una hectárea de terreno la densidad de siembra es 100 arboles por hectárea. Pues conociendo el área donde se va implementar el sistema (1 ha.) dividido para la distancia de siembra de las especies antes mencionadas.

## IMAGEN 4

### SISTEMA SILVOPASTORIL



- Sistemas agroforestales; este sistema está integrado por los cultivos agrícolas y especies arbóreas que permitan la recuperación de la cobertura vegetal en donde se ha cultivado caña y con poca presencia cultivos tales como plátano, cacao y naranjilla. Creando así un sistema de manejo integral donde la agricultura y los recursos naturales están asociados de tal manera que los finquero se beneficien del manejo adecuado de los cultivos sin comprometer la estabilidad de los recursos naturales, para lo cual especies como el El Pato, Albarrasín, Achotillo pueden ser utilizados como un cultivo forestal de contorno; como cerca viva y barrera rompe vientos..
- Estas son especies que no sobrepasan una altura de 10 m, entonces proporciona mayor densidad para la protección de los suelos descubiertos a las acciones hídricas y eólicas en el suelo, además que se genera un microclima que facilitará y mejorará el manejo y la producción de estos cultivos.

## IMAGEN 5

### SISTEMAS AGROFORESTAL.



### *3.7 Evaluación o Monitoreo del plan de manejo.*

El monitoreo del plan de manejo consiste en el seguimiento y evaluación continuos de los cambios que experimenta el ecosistema, bajo los diferentes proyectos aplicados para la conservación y recuperación del bosque. Tiene como objetivo final asegurar el éxito en la implementación del plan, brindando información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de restauración y conservación, de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento; de esta manera, si los resultados obtenidos en los tratamientos aplicados son negativos o indeseables, dichos tratamientos se modifican o detienen; por el contrario, si se obtienen resultados positivos, estos tratamientos se continúan, multiplican, y si es posible, se mejoran.

### ***3.8 Duración del Plan de manejo en el área de estudio.***

El plan de manejo está diseñado para que sea ejecutado en cinco años mediante la participación directa de las Instituciones del Estado, Organizaciones Gubernamentales, Juntas Parroquiales, actores principales y los usuarios directos del Bosque.

## ***3.9 MARCO LEGAL***

### ***3.9.1 Marco Legal General de Referencia del Plan de Manejo.***

La Constitución Política del Estado aprobada en el año 2008, plantea y establece normativas básicas que orientan el trabajo actual en el tema de gestión de los recursos naturales del país (Capítulo séptimo, Art. 71 – 74).

Junto con esta normativa global, existe en la actualidad un sinnúmero de normativas locales y la potestad de los gobiernos seccionales de emitir leyes y reglamentos de uso del territorio, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Este plan de manejo y su contenido se han enmarcado en este marco referencial para su formulación.

### ***3.9.2 Contexto Nacional.***

#### **a) Constitución de la República del Ecuador 2008.**

Partiendo de la nueva constitución, diversos artículos integran elementos relacionados a la protección natural, donde se destaca como un deber del Estado la protección del patrimonio natural (Art. 3 inciso 7), así como la necesidad de vivir en un ambiente sano, siendo de interés público la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas y biodiversidad, entre otros (Art. 14). Se destaca igualmente, el capítulo séptimo donde se detallan artículos relacionados a los derechos de la naturaleza (Art. 71-74). Para lo cual el Estado tiene las

competencias exclusivas sobre las áreas naturales protegidas y los recursos naturales (Art. 261 inciso 7), así como la biodiversidad y recursos forestales (inciso 11), entre otros. Se establece igualmente, como parte del régimen de desarrollo, la recuperación y conservación de la naturaleza (Art. 276 inciso 4)

El Título VII Régimen del buen vivir, en su Capítulo segundo, detalla varios elementos relacionados al manejo ambiental y natural, donde la Sección tercera: Patrimonio natural y ecosistemas, es de mucha relevancia por su relación con las áreas naturales protegidas. Entre los artículos más destacables están:

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.

Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. De esta forma, la Constitución 2008 provee el principal marco de orientación para el manejo y conservación de las áreas protegidas del país, bajo un panorama más claro, y con una visión de buen vivir.

### ***3.9.3 Texto Unificado de Legislación Ambiental-Bosques Protectores.***

El Libro III Del Régimen Forestal, Título IV, De los Bosques y Vegetación Protectores, Art. 16 a 26. Provee de todos los parámetros legales aplicables a estas áreas protegidas, como nos podemos dar cuenta, estas áreas pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas,

### ***3.9.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).***

Mediante Registro Oficial No 550 del 23 de marzo del 2005 el estado ecuatoriano reconoce a 107 localidades del país como AICAS, esto sitios albergan especies amenazadas de extinción a nivel global, también especies endémicas, poblaciones de especies representativas de biomas o regiones zoogeográficas y por último albergar congregaciones de aves acuáticas, marinas o terrestres. Este reconocimiento solo resalta la importancia del sector con respecto a las aves que alberga, más no implica ninguna otra acción por parte del estado.

### ***3.9.5 Contexto Internacional.***

La preocupación sobre temas ambientales se incrementa en todo el mundo, no solo porque varios de los problemas que actualmente enfrenta la sociedad, están íntimamente relacionados con el deterioro ambiental, sino también por las

consecuencias ya evidentes y que afectarán a todos los habitantes de la Tierra. El calentamiento global es una de las preocupaciones más recientes y crecientes, pero el mundo está atento también sobre problemas como el cambio global del clima, el agujero en la capa de ozono, la contaminación de fuentes de agua dulce y océanos, así como la pérdida de biodiversidad, para mencionar algunos de ellos. Como una respuesta a estas preocupaciones, desde ya hace varios años, diversos espacios y organizaciones en el mundo vienen buscando mecanismos y estableciendo acuerdos o regulaciones mundiales, que mitiguen los problemas ambientales y sus consecuencias.

El origen de la mayoría de los problemas ambientales, se centra en el resultado de una producción descontrolada de bienes de consumo, bajo una mentalidad de rentabilidad nada más (sin pensar en los efectos sobre la naturaleza), al igual que una distribución inequitativa de las riquezas, en donde se han impuesto los intereses económicos sobre los beneficios sociales y ambientales. Esta sobre producción viene acompañada sobre todo de una campaña mediática que conduce a niveles altos de consumismo, sin pensar en las consecuencias hacia la naturaleza.

#### ***3.9.5.1 El Convenio de Diversidad Biológica (CBD).***

Si bien son varios los acuerdos y convenios establecidos en torno a la conservación de especies, recursos naturales, ecosistemas frágiles, entre otros, uno de los más relevantes es el Convenio de Diversidad Biológica.

Como respuesta a la problemática ambiental en el mundo, el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés), estableció un grupo de trabajo de expertos en diversidad biológica, en noviembre de 1988. Este grupo tenía el objetivo de explorar la necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica. Luego de diversos procesos de revisión, finalmente el Convenio fue abierto oficialmente para la firma mundial, durante el marco de la Conferencia Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Río, el 5 de junio de



1992 y hasta 1993 el Convenio fue suscrito por 168 países. De esta forma, el Convenio de Diversidad Biológica (CBD por sus siglas en inglés), inspirado por el creciente interés en el desarrollo sustentable, significó un gran paso a favor de la conservación de la diversidad biológica, el uso sustentable de sus componentes, y la distribución equitativa de sus beneficios. El Convenio entró en vigencia en diciembre de 1993, bajo tres objetivos centrales:

- Conservar la diversidad biológica.
- Usar la diversidad biológica de manera sustentable.
- Compartir los beneficios de la diversidad biológica de manera justa y equitativa.

De igual forma, durante la Cumbre de la Tierra (Río 1992), o Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, donde no solo se incluyó el concepto de desarrollo sustentable, sino que se definieron cinco documentos de la Cumbre:

- La Declaración de Río.
- La Agenda o Programa 21.
- La Convención Marco sobre el Cambio Climático.
- El Convenio de Diversidad Biológica.
- La Declaración sobre la Ordenación, Conservación y Desarrollo Sustentable de los Bosques.

El Ecuador es uno de los países que suscribió el Convenio y por lo tanto, junto a otros convenios y acuerdos, tiene responsabilidad sobre el cumplimiento del mismo, en el territorio ecuatoriano. Así, entre 1992 y 2002, el Ecuador enfocó sus actividades de desarrollo sustentable, en sectores estratégicos, como el de energía, mercado de carbono, fomento de ecoturismo, aplicación de la Agenda 21 con los gobiernos locales, entre otros.

Es importante resaltar que la nueva Constitución también integra entre sus artículos, la ratificación o denuncia de los tratados internacionales requerirá la aprobación previa de la Asamblea Nacional en los casos que: ...

Comprometan el patrimonio natural y en especial el agua, la biodiversidad y su patrimonio genético (Art. 419, inciso 8).

### ***3.9.5.2 Convenio Número 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales, 1989, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)***

Este convenio es un instrumento jurídico internacional vinculante, ratificado por el Gobierno del Ecuador el 15 de Mayo de 1998, trata específicamente de los derechos de los pueblos indígenas y tribales. Las disposiciones de este convenio son compatibles con las disposiciones de la Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas de las Naciones Unidas (Servicios en Comunicación Intercultural 2010a).

El convenio establece que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de los pueblos indígenas y tribales (Art. 3) y asegurar que existan instituciones y mecanismos apropiados (Art. 339). Con la mira en la consulta y la participación, el Convenio Número. 169 es un instrumento que estimula el diálogo entre los gobiernos y los pueblos indígenas y tribales y ha sido utilizado como herramienta para los procesos de desarrollo, prevención y resolución de conflictos (Servicios en Comunicación Intercultural 2010a).

### ***3.9.5.3 Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.***

Este documento es considerado el de mayor trascendencia del naciente siglo XXI, ya que significa que los Estados miembros de las Naciones Unidas reconocen los derechos fundamentales de los pueblos originarios y asumen el compromiso de respetarlos en la toma de decisiones cuando se trate de proyectos y medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarlos (Servicios en Comunicación Intercultural 2010b).

La declaración describe un conjunto de derechos esenciales y básicos de los pueblos y comunidades indígenas, que responden a su condición específica de sujetos colectivos y cuyo respeto y aplicación es fundamental para su bienestar. Estos derechos, que prefiguraban en otros instrumentos de derechos humanos de las Naciones Unidas, aparecen ahora en un cuerpo específico para los pueblos, tribus y comunidades, brindando pautas mínimas para que los Estados los respeten al momento de implementar políticas y adoptar decisiones administrativas y legales que los afecten. Respecto de su aplicabilidad, el Art. 42 de la propia declaración establece textualmente el compromiso de los Estados, las Naciones Unidas, sus órganos y organismos especializados, a promover el respeto “y la plena aplicación” de la Declaración y “velar por su eficacia” (Ser vicios en Comunicación Intercultural 2010b).

## **4 Conclusiones y Recomendaciones**

### ***4.1 Conclusiones***

- En el bosque nativo de la Esperanza, la destrucción del bosque es causado por la quema de monte, deforestación y cambio de cobertura para la explotación ganadera y cultivo de caña lo que a provocado que los recursos naturales de la zona se vean afectados.
- La fundamentación teórica empleada para el desarrollo eficiente de la presente investigación, ayudo a la conceptualización clara y precisa de las variables a ser estudiadas, mismas que fueron de gran importancia para la identificación de especies arbóreas y arbustivas, zonas de alta vulnerabilidad y valor de uso, sirviendo como una pauta para el adecuado desarrollo de la investigación.
- Los principios técnicos y metodológicos establecidos para el desarrollo del proyecto de tesis, sirvieron de base fundamental para el desarrollo del presente documento.
- El inventario realizado en el bosque nativo de La Esperanza en el Transecto N° 2 se registraron 28 especies arbóreas y tres especies arbustiva, correspondientes a 22 familias; de las cuales 4 especies son endémicas; y según el Código UICN, cuatro especies son consideradas como vulnerables, y una se encuentra en peligro crítico debido principalmente al arrasamiento de los bosque por la deforestación, quema de monte y cambio de uso de suelo,
- Previo al diagnóstico de la zona para identificar las vulnerabilidades se determino que la vulnerabilidad ambiental que se basa en el análisis del cambio de uso de la zona para la agricultura y crianza de ganado, es baja,

en tanto que la vulnerabilidad física es alta, pues la ubicación, caminos y materiales de construcción de las viviendas es precaria.

- Los bosques tropicales ofrecen bienes y servicios ambientales que son de beneficio para la naturaleza y el hombre, siendo estas utilidades de uso directo e indirecto, es así que especies como el Mótílón, Caucho, Roble, Canelo, Capulí de monte, Arrayan de monte, Moral son especies que se usan como leña, en el comercio, madera, latex, cercas vivas, mientras que especies como El Pato, Albarrasín, Achotillo tienen un valor de uso indirecto, ya que ayudan a la conservación del ambiente regulando el clima, el ciclo hidrológico, evitan la erosión, purifican el aire.
- Se diseñó la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, orientado a la conservación, protección y recuperar los recursos naturales, estableciendo planes, programas y proyectos para crear conciencia ambiental en la parroquia, que garantice un manejo sustentable del bosque

## ***4.2 Recomendaciones***

- La junta parroquial debe establecer una ordenanza o resolución a fin de que de manera inmediata se deje de talar y destruir el bosque.
- Implementar el Plan de Manejo con la finalidad de evitar que el bosque se deteriore más.
- Implementar los sistemas agroforestales y silvopastoriles que serán de beneficio para la comunidad y el ambiente.

## 5 Referencias Bibliográficas

- ÁLVAREZ, Mauricio; CÓRDOBA, Sergio, Segunda Edición 2006, Manual de Métodos Para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad, Pág. 69 – 82.
- ADGER, W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15: 77–86.
- AGUIRRE, Z. 2002. Manejo de Biodiversidad y Conservación de Áreas Protegidas. Documento de Trabajo. UNL. Loja, Ec. 72 p.
- AÑAZCO, Mario; MORALES, Manolo, Quito abril 2010, Sector Forestal Ecuatoriano: Propuestas Para una Gestión Forestal Sostenible”- Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos ECOBONA , Pág. 15.
- ARRAIGA, Vicente; CERVANTES, Virginia, Primera Edición 1994, México Manual de Reforestación con Especies Nativas - - ISBN 968-838-297-7, Pág. 12
- ARÉVALO, Christian. 2012, Técnicas y Prácticas Agroforestales para el Ecuador..
- BARRANTES, Gerardo; CHAVES, Henry; VINUEZA, Marco – EL BOSQUE EN EL ECUADOR - Una visión transformada para el desarrollo y la conservación.
- BISBAL, Alberto. Perú - Lima: INDECI, 2006, Manual básico para la estimación del riesgo..

- BORÍSOV, Zhamin y Makárova - Diccionario de economía política – disponible en: [www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/v/valoru.htm](http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/v/valoru.htm).
- BRAVO, Adrián. 1989, “Bosques - Seminario de Manejo y Conservación de Recursos Biológicos”
- BRUCH, Mario y Turcios, Marvin. Guatemala 2003, Vulnerabilidad Socio-Ambiental: Aplicaciones para Guatemala.
- CÁCERES, Luis. Ecuador Junio 2001, p. 54, Vulnerabilidad-Adaptación y mitigación Al Cambio Climático.
- CARDONA A, OD. Colombia, La Red. 1993. p. 51-74. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. In los desastres no son naturales.
- CATPO, Ronald (Perú, 2005). Elaboración de Planes de Manejo para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables.
- CERÓN, Carlos, 2005. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador.
- CLIRSEN 1992 y 2006, Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). México. 2006. p. 53-55, Agroforestería.
- DAILY, G., S. ALEXANDER, A. EHRLICH, L. GOULDER, J. LUBCHENCO, P. MATSON, H. MOONEY, S. POSTEL, S. SCHNEIDER, D. TILMAN, G. WOODWELL. 1997. [En línea]. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Disponible en:

[http://www.esa.org/science\\_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf](http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf). Leído el 31 de enero del 2013.

- DE GROOT, R. WILSON, M. BOUMANS, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*. 41: 393-408.
- ESCOBAR M., Díaz F, Leal Q, Angarita G. Principios de sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.cdm.gov.co/ciaga/documentosciaga4/PublicacionConvenioD MB-ICA.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:52.
- FARRELL, J. Sistemas Agroforestales: disponible en: [www.ecosdeltajo.org/descargas/.../sistemasagroforestales\\_m.a.\\_altieri.pdf](http://www.ecosdeltajo.org/descargas/.../sistemasagroforestales_m.a._altieri.pdf), consultado el 10/07/13 a las 17:19.
- FERNANDEZ, Alba (Riobamba 2009) Elaboración de un Plan de manejo y conservación de *Pinuss Tropicalis* Morelet en base a criterios de Ecofisiológicos de la especie.
- FRANQUIS, F., A. INFANTE. 2003. Los Bosques y su Importancia para el Suministro de Servicios Ambientales. *Revista Forestal Latinoamericana* 18 (34):17-30.
- GISPERT, Carlos. Barcelona (España), Edición 1999. Enciclopedia del Ecuador N° 08017, ISBN: 84-494-1448-2 (Pág. 93, 127, 138)
- GILL, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S. 2007. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment* 33(1): 115-133. doi: 10.2148/benv.33.1.115



- HARVEY, Alice, Costa Rica, Primera Edición 2007. Evaluación y Conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados— p. 524 – ISBN 978-9968-927-29-1.
- IGLESIAS, M. Sistemas de producción agroforestales. Conceptos generales y definiciones. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://payfo.ihatuey.cu/Revista/v22n4/body/pyf01499.htm>  
Consultado: 10 de julio del 2013.
- Instituto Cristiano de Promoción Campesina (ICPROC). Sistemas agroforestales.[Sitio en internet]. Disponible en: [http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/743/1/20061024161735\\_Los%20sistemas%20agroforestales.pdf](http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/743/1/20061024161735_Los%20sistemas%20agroforestales.pdf). Consultado: 10 de julio del 2013.
- Instituto Forestal (INFOR). Modelos agroforestales, sistema productivo integrado para una agricultura sustentable.[Sitio en internet]. Disponible en:  
[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mhhcgpP94PMJ:www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc\\_download/15-modelos-agroforestales-sistemaproductivo-integrado-para-una-agriculturasustentable.html+MODELOS+AGROFORESTALES+SISTEMA+PRODUCTIVO+INTEGRADO+PARA+UNA+AGRICULTURA+SUSTENTABLE&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESiOj1Xk8-l49IWzUD9o-TR3CpQfzKlnViaENvrYeWdQsZIBoLn\\_CsO78L3GS8kKQTVmI8Mg2UI2RafY4by3wXv7XZi5JILEeYjQ\\_946I4a0WVE8Cx4EFbit3O4W8Nvda4GsC&sig=AHIEtbS5GO0HP5oeewvicH1Y0\\_ocNaO2tA;](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mhhcgpP94PMJ:www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc_download/15-modelos-agroforestales-sistemaproductivo-integrado-para-una-agriculturasustentable.html+MODELOS+AGROFORESTALES+SISTEMA+PRODUCTIVO+INTEGRADO+PARA+UNA+AGRICULTURA+SUSTENTABLE&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESiOj1Xk8-l49IWzUD9o-TR3CpQfzKlnViaENvrYeWdQsZIBoLn_CsO78L3GS8kKQTVmI8Mg2UI2RafY4by3wXv7XZi5JILEeYjQ_946I4a0WVE8Cx4EFbit3O4W8Nvda4GsC&sig=AHIEtbS5GO0HP5oeewvicH1Y0_ocNaO2tA;) Consultado: 10 de julio del 2013.
- IMBACH, P., Molina, L., Locatelli, B., Corrales, L. 2010. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica.

- KREBS, Ch. 2da Edición. Edit. Melo, S... México.1995. Ecología, Estudio de la Distribución y Abundancia,
- Kiss, K. y A. Bräuning, Loja - Ecuador (2008): El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador. Proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Unidad de investigación FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza y Cultura Internacional. Pág. 64.
- KOFFI, Annan (2005), Secretario General de las Naciones Unidas; Un concepto mas amplio de la libertad: desarrollo, seguridad y derechos humano para todos. Informe de la secretaria general (CEPAL)
- LARA, Antonio, 2010. Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo
- LAMPRECH, H, 1990. Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr. Escchborn; Alemania GTZ. 335p.
- LEÓN, Susana, VALENCIA, Renato; PITMAN, Nigel; - Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador – segunda Edición. Publicación del Herbario QCA, Pontificie Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- LOUMAN, B.; D. Quirós & M. Nilsson. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Manual técnico No.46.
- LLAMU, Ángel, Febrero del 2006, Plan de Desarrollo Parroquial de El Tingo sector La Esperanza –. Pág. 13.

- MAG-MIRENEM. 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. Decreto N° 23214. San José, Costa Rica.
- MALDONADO, Macarena, Santiago de Chile 2012- Valoración Social de los productos forestales no maderables y servicios ecosistémicos, en la localidad con diferente grado de naturalidad en la comuna de Péncahue, región del Maule.
- MEJÍA, Elías, Edición 2005, Metodología de la investigación científica.
- MONTES, C. 2007. Del Desarrollo Sostenible a los Servicios de los Ecosistemas. Revista Ecosistemas. 16 (3): 1-3.
- MOSTACEDO, Bonifacio, FREDERICKSEN, Todd S. Santa Cruz de la Sierra 2000, Pág. 1 – 41. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal –.
- Manual básico para la estimación del riesgo/ Perú; Instituto Nacional de Defensa Civil. Dirección Nacional de Prevención. Lima INDECI, 2006
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARNG). Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/documentos/agroforesteria.pdf>. Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:40.
- Naira A. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Cuencas Hidrográficas.[Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/syandrea/manual-de-buenaspracticass-para-el-manejo-de-ch> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21: 54



- OEA (Organización de Estados Americanos US). 2000a. Desastres, Planificación y Desarrollo: manejo de amenazas naturales para reducir los daños (en línea). USA. Consultado 29 de enero 2013. Disponible en <http://www.oas.org/defaultesp.htm>
- ORTIZ, Pablo, 2006. – Panorama Socio-Ambiental de la Provincia de Cotopaxi.
- PAAVOLA, J. 2008. Livelihoods, vulnerability and adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzani. Environmental Science & Policy, 642-654.
- PALOMEQUE Emilio. Sistemas agroforestales.[Sitio en internet]. Disponible en: <http://agroeco.org/socla/pdfs/sistemas-agroforestales.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:49.
- PÉREZ, A - Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua 2004.331p.
- RAMIREZ, José, Edición 2000. Defendamos Nuestro Suelo -
- REID, Walter (2005) – Evaluación de los Ecosistemas del Milenio; disponible en: <http://www.unep.org/maweb/documents/document.439.aspx.pdf> 12 de febrero del 2013; hora 15:30
- ROMAN DE LA VEGA, C. F., H. RAMIREZ M., J. L. TREVIÑO G, México 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo.Pág. 353
- RIO, M., J. Koziol, H. Borgloft Pedersen. Quito 2007. Plantas Útiles del Ecuador: Aplicación, retos y perspectivas.

- SALUSSO, Marco (2009), Regulación ambiental: los bosques nativos, Edición electrónica disponible en: [www.eumed.net/libros/2009b/551/](http://www.eumed.net/libros/2009b/551/), consultado en 18/01/13.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Cortinas rompe vientos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/developmentRural/Documents/fichasCOUSSA/Cortinas%20rompevientos.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:59.
- SALUSSO, Marco, Buenos Aires-Argentina – Enero 2008. Regulación Ambiental; Los Bosque Nativos.
- SANCHÉZ, Roberto, Quito 2006 - Cobertura Vegetal de la República del Ecuador empleando información Satelital.
- ULLOA, C.; NEILL, D.; Loja-Ecuador 1999-2004 Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador. Editorial UTPL,.
- UNEPAR-UNICEF (Unidad ejecutora de Proyectos de Acueductos Rurales-Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, GT). 2000. Desastres naturales y zonas de riesgo en Guatemala. Asesoría Manuel Basterrechea Asociados S.A. Guatemala, 209 p.
- Vargas Rafael. Clasificación de los Sistemas Agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: [http://diplomado-agroforesteria-ut2011.wikispaces.com/file/view/Modulo\\_1\\_Tema\\_1\\_Definiciones\\_SAF\\_pdf.pdf](http://diplomado-agroforesteria-ut2011.wikispaces.com/file/view/Modulo_1_Tema_1_Definiciones_SAF_pdf.pdf). Consultado: 10 de julio del 2013.

- VALDIVIESO, Fabián Ministerio del Ambiente; Acuerdo 039 Normas para manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en bosques húmedos
- VALLEJO, Martha - Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, Establecimiento De Parcelas Permanentes En Bosques De Colombia Volumen I – Edición 2005- Pág. 85.
- VEGA, Edwin, Edición 1º 2005 – Costa Rica- p. 16. Vulnerabilidad ante desastres naturales. ¿Cómo actuar?.
- VIGNOLA, R., Otarola, M., Calvo, G. 2010. Defining ecosystem-based adaptation strategies for hydropower production: stakeholders' participation in developing and evaluating alternative land use scenarios and the strategies to achieve desired goals.
- WONG, J., K. THORNBUR, N. BAKER. 2001. Evaluación de recursos de productos forestales no madereros. Experiencia y principios biométricos. Productos forestales no madereros No 13. Roma, FAO.
- WILCHES-CHAUX, Gustavo. (1989) Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán. Disponible en: <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm#18>



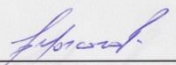
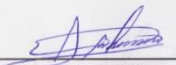
**ANEXOS**

## Anexo 1. Reporte de Análisis de Suelos

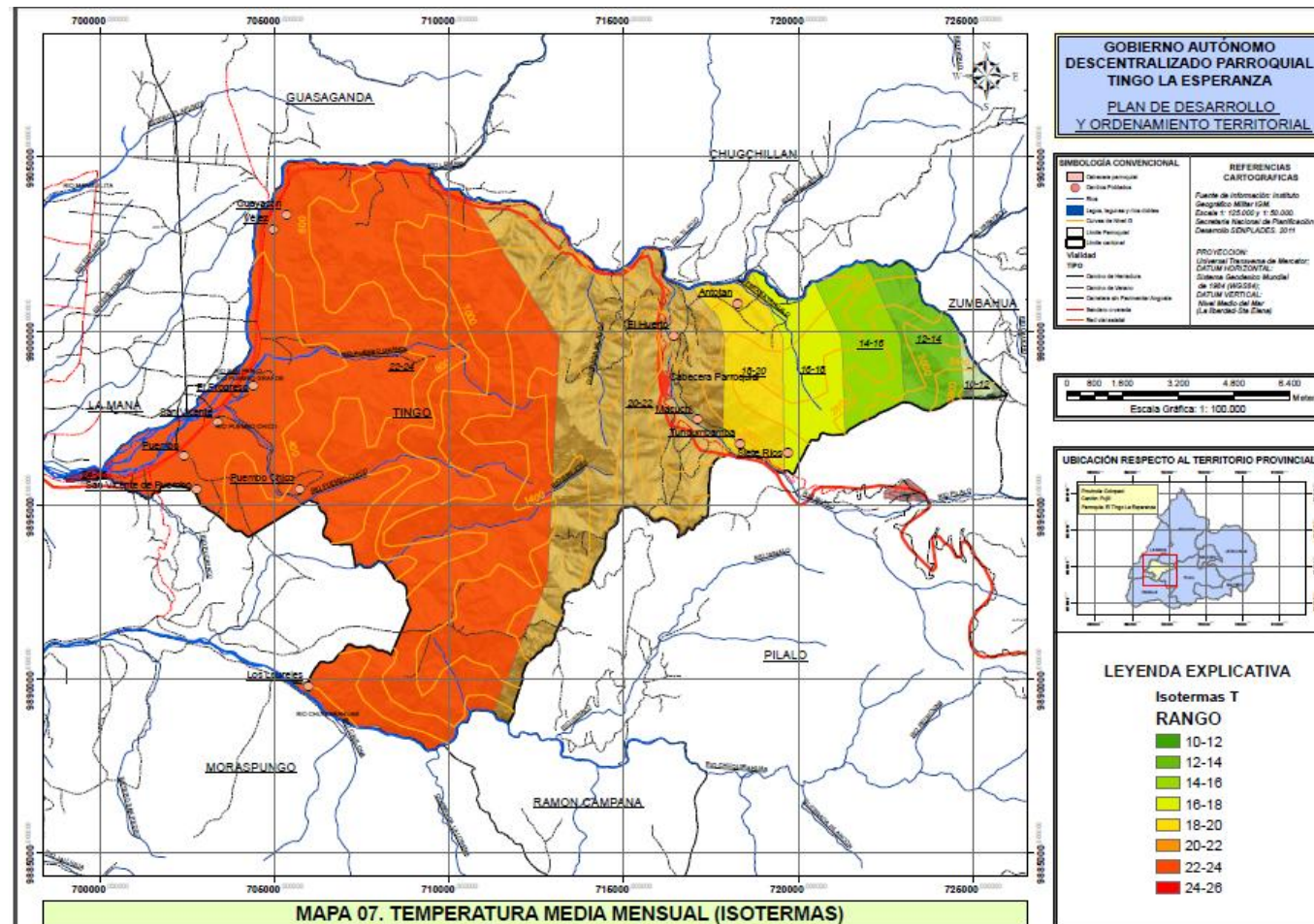
 <b>INIAP</b> <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693																																																																
<b>REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS</b>																																																																	
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : GALO LÓPEZ Dirección : PUJILÍ Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : LA ESPERANZA Provincia : COTOPAXI Cantón : PUJILÍ Parroquia : LA ESPERANZA Ubicación :	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : Fecha de Muestreo : 27/06/2013 Fecha de Ingreso : 28/06/2013 Fecha de Salida : 05/07/2013																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th rowspan="2">Muest. laborat.</th> <th rowspan="2">Identificación del Lote</th> <th rowspan="2">pH</th> <th colspan="3">ppm</th> <th colspan="3">meq/100ml</th> <th colspan="5">ppm</th> </tr> <tr> <th>NH<sub>4</sub></th> <th>P</th> <th>S</th> <th>K</th> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Zn</th> <th>Cu</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>B</th> </tr> <tr> <td>93301</td> <td>TRANSECTO 2</td> <td>6,33LAc</td> <td>30,00 M</td> <td>3,40 B</td> <td>5,30 B</td> <td>0,35 M</td> <td>10,20 A</td> <td>1,50 M</td> <td>3,3 M</td> <td>4,1 A</td> <td>118,0 A</td> <td>4,0 B</td> <td>0,70 B</td> </tr> <tr> <td>93302</td> <td>ÁREA T. DIRECTO T2</td> <td>6,03LAc</td> <td>41,00 M</td> <td>5,40 B</td> <td>4,20 B</td> <td>0,13 B</td> <td>6,90 M</td> <td>0,92 B</td> <td>5,0 M</td> <td>4,5 A</td> <td>206,0 A</td> <td>3,8 B</td> <td>0,60 B</td> </tr> </table>													Muest. laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm					NH <sub>4</sub>	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B	93301	TRANSECTO 2	6,33LAc	30,00 M	3,40 B	5,30 B	0,35 M	10,20 A	1,50 M	3,3 M	4,1 A	118,0 A	4,0 B	0,70 B	93302	ÁREA T. DIRECTO T2	6,03LAc	41,00 M	5,40 B	4,20 B	0,13 B	6,90 M	0,92 B	5,0 M	4,5 A	206,0 A	3,8 B	0,60 B
Muest. laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm																																																								
			NH <sub>4</sub>	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B																																																				
93301	TRANSECTO 2	6,33LAc	30,00 M	3,40 B	5,30 B	0,35 M	10,20 A	1,50 M	3,3 M	4,1 A	118,0 A	4,0 B	0,70 B																																																				
93302	ÁREA T. DIRECTO T2	6,03LAc	41,00 M	5,40 B	4,20 B	0,13 B	6,90 M	0,92 B	5,0 M	4,5 A	206,0 A	3,8 B	0,60 B																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6">INTERPRETACION</th> </tr> <tr> <th colspan="3">pH</th> <th colspan="3">Elementos</th> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>= Acido</td> <td>N</td><td>= Neutro</td> <td>B</td><td>= Bajo</td> </tr> <tr> <td>LAc</td><td>= Liger. Acido</td> <td>LAi</td><td>= Lige. Alcalino</td> <td>M</td><td>= Medio</td> </tr> <tr> <td>PN</td><td>= Prac. Neutro</td> <td>Al</td><td>= Alcalino</td> <td>A</td><td>= Alto</td> </tr> <tr> <td></td><td>RC = Requieren Cal</td> <td></td><td></td> <td>T</td><td>= Tóxico (Boro)</td> </tr> </table>													INTERPRETACION						pH			Elementos			Ac	= Acido	N	= Neutro	B	= Bajo	LAc	= Liger. Acido	LAi	= Lige. Alcalino	M	= Medio	PN	= Prac. Neutro	Al	= Alcalino	A	= Alto		RC = Requieren Cal			T	= Tóxico (Boro)																	
INTERPRETACION																																																																	
pH			Elementos																																																														
Ac	= Acido	N	= Neutro	B	= Bajo																																																												
LAc	= Liger. Acido	LAi	= Lige. Alcalino	M	= Medio																																																												
PN	= Prac. Neutro	Al	= Alcalino	A	= Alto																																																												
	RC = Requieren Cal			T	= Tóxico (Boro)																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6">METODOLOGIA USADA</th> </tr> <tr> <td>pH</td><td>= Suelo: agua (1:2,5)</td> <td>P K Ca Mg</td><td>= Olsen Modificado</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>S, B</td><td>= Fosfato de Calcio</td> <td>Cu Fe Mn Zn</td><td>= Olsen Modificado</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td> <td>B</td><td>= Curcumina</td> <td></td><td></td> </tr> </table>													METODOLOGIA USADA						pH	= Suelo: agua (1:2,5)	P K Ca Mg	= Olsen Modificado			S, B	= Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn	= Olsen Modificado					B	= Curcumina																															
METODOLOGIA USADA																																																																	
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	P K Ca Mg	= Olsen Modificado																																																														
S, B	= Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn	= Olsen Modificado																																																														
		B	= Curcumina																																																														



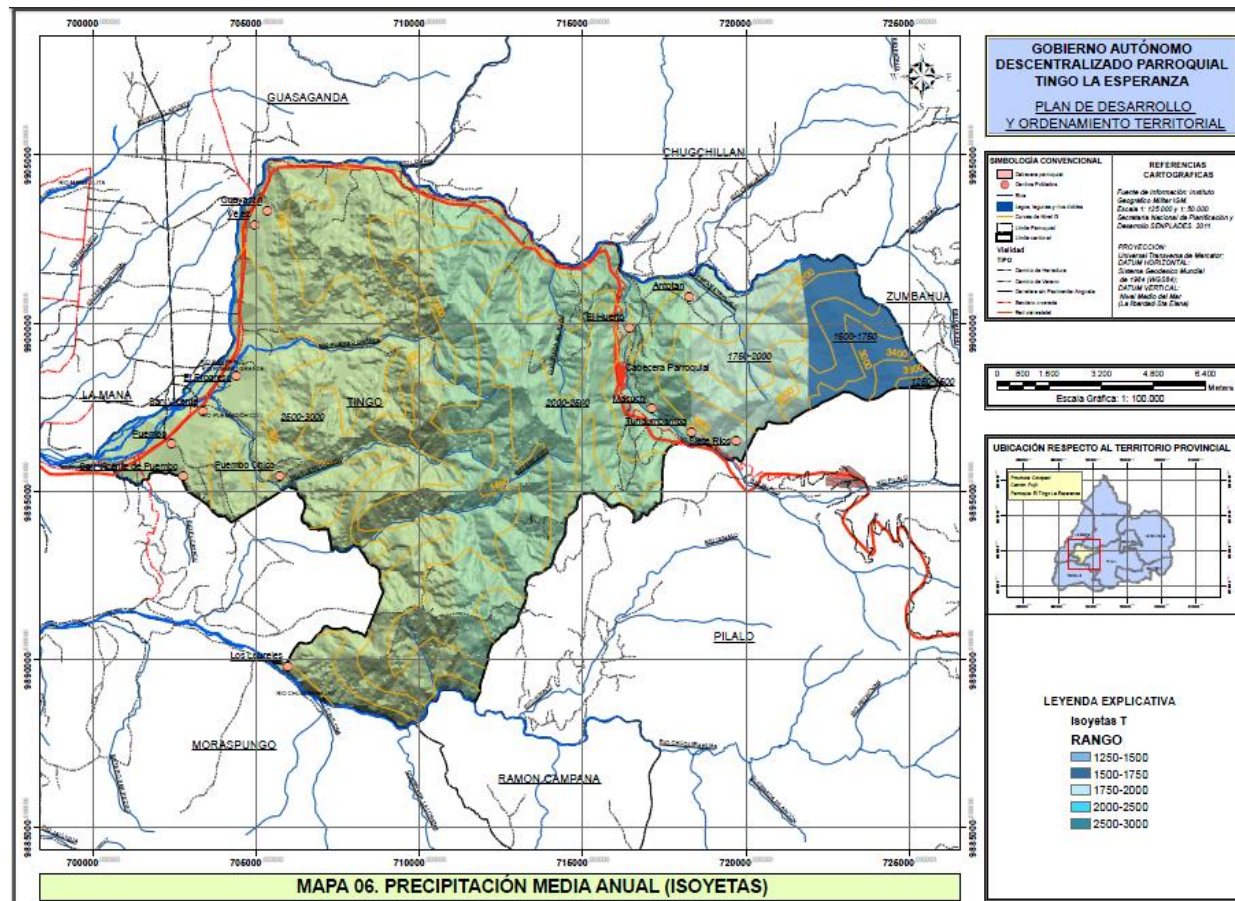
## Reporte de análisis de suelos

 <b>INIAP</b> <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693																																																																										
<b>REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS</b>																																																																											
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : GALO LÓPEZ Dirección : PUJILÍ Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : LA ESPERANZA Provincia : COTOPAXI Cantón : PUJILÍ Parroquia : LA ESPERANZA Ubicación :	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : Fecha de Muestreo : 27/06/2013 Fecha de Ingreso : 28/06/2013 Fecha de Salida : 05/07/2013																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">N° Muest.</th> <th colspan="3">meq/100ml</th> <th>dS/m</th> <th>(%)</th> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg</th> <th>meq/100ml</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th colspan="3">Textura (%)</th> <th rowspan="2">Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Al+H</th> <th>Al</th> <th>Na</th> <th>C.E.</th> <th>M.O.</th> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Σ Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> </tr> <tr> <td>93301</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16,60 A</td> <td>6,80</td> <td>4,29</td> <td>33,43</td> <td>12,05</td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>39</td> <td>11</td> <td>Franco</td> </tr> <tr> <td>93302</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12,40 A</td> <td>7,50</td> <td>7,08</td> <td>60,15</td> <td>7,95</td> <td></td> <td></td> <td>54</td> <td>35</td> <td>11</td> <td>Franco-Arenoso</td> </tr> </table>														N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	%	ppm	Textura (%)			Clase Textural	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	93301					16,60 A	6,80	4,29	33,43	12,05			50	39	11	Franco	93302					12,40 A	7,50	7,08	60,15	7,95			54	35	11	Franco-Arenoso
N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	%	ppm	Textura (%)			Clase Textural																																																												
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																																													
93301					16,60 A	6,80	4,29	33,43	12,05			50	39	11	Franco																																																												
93302					12,40 A	7,50	7,08	60,15	7,95			54	35	11	Franco-Arenoso																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6">INTERPRETACION</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Al+H, Al y Na</th> <th colspan="2">C.E.</th> <th colspan="2">M.O. y Cl</th> </tr> <tr> <td>B = Bajo</td> <td>NS = No Salino</td> <td>S = Salino</td> <td>B = Bajo</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>M = Medio</td> <td>LS = Lig. Salino</td> <td>MS = Muy Salino</td> <td>M = Medio</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>T = Tóxico</td> <td></td> <td></td> <td>A = Alto</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>														INTERPRETACION						Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl		B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo			M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio			T = Tóxico			A = Alto																																		
INTERPRETACION																																																																											
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl																																																																							
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo																																																																								
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio																																																																								
T = Tóxico			A = Alto																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">ABREVIATURAS</th> <th colspan="3">METODOLOGIA USADA</th> </tr> <tr> <td colspan="3">C.E. = Conductividad Eléctrica</td> <td colspan="3">C.E. = Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td colspan="3">M.O. = Materia Orgánica</td> <td colspan="3">M.O. = Dicomato de Potasio</td> </tr> <tr> <td colspan="3">RAS = Relación de Adsorción de Sodio</td> <td colspan="3">Al+H = Titulación NaOH</td> </tr> </table>														ABREVIATURAS			METODOLOGIA USADA			C.E. = Conductividad Eléctrica			C.E. = Pasta Saturada			M.O. = Materia Orgánica			M.O. = Dicomato de Potasio			RAS = Relación de Adsorción de Sodio			Al+H = Titulación NaOH																																								
ABREVIATURAS			METODOLOGIA USADA																																																																								
C.E. = Conductividad Eléctrica			C.E. = Pasta Saturada																																																																								
M.O. = Materia Orgánica			M.O. = Dicomato de Potasio																																																																								
RAS = Relación de Adsorción de Sodio			Al+H = Titulación NaOH																																																																								
 <b>RESPONSABLE LABORATORIO</b>						 <b>LABORATORISTA</b>																																																																					

## ANEXO 2 MAPA. Temperatura Media Mensual (Isotermas)

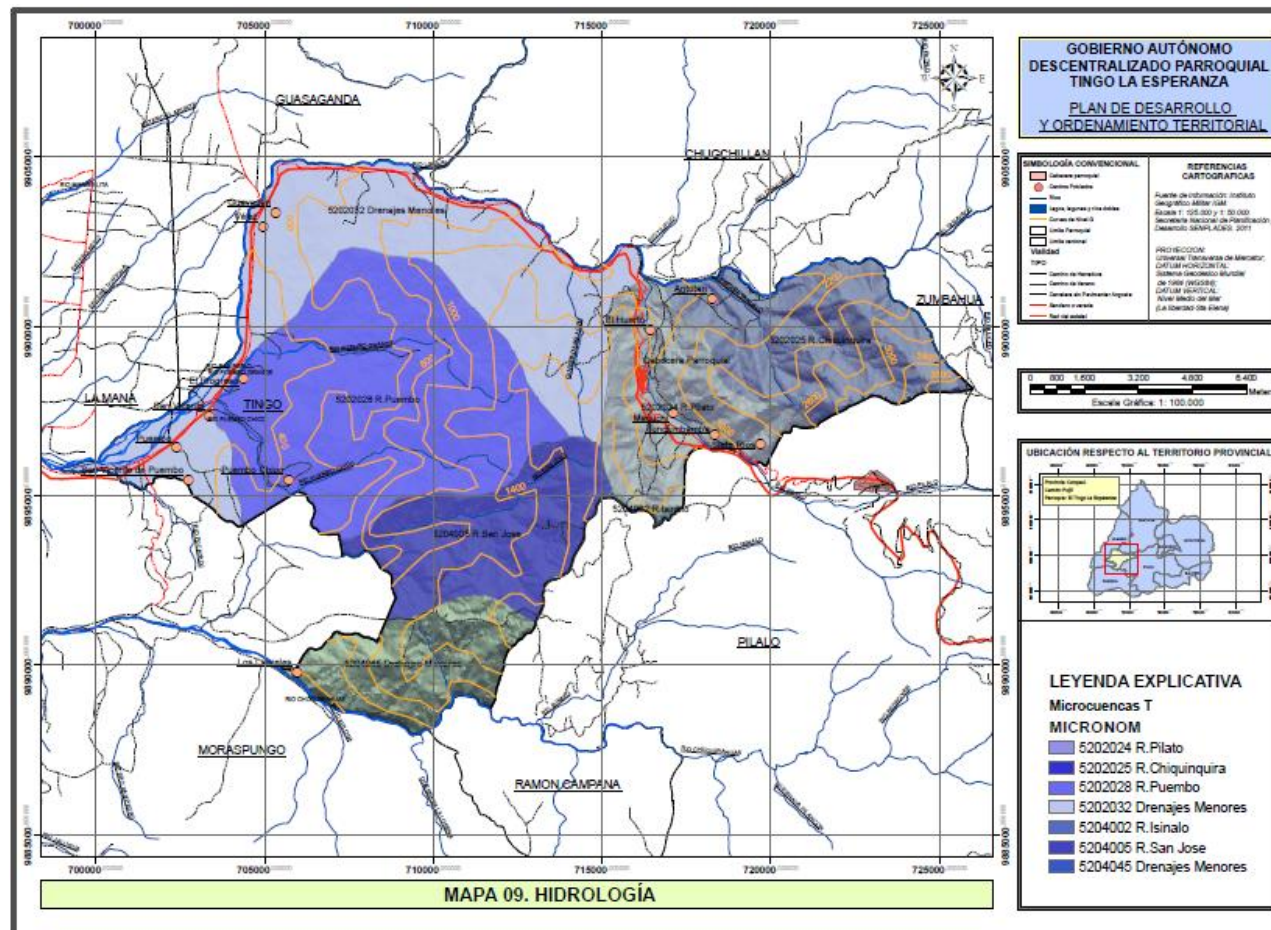


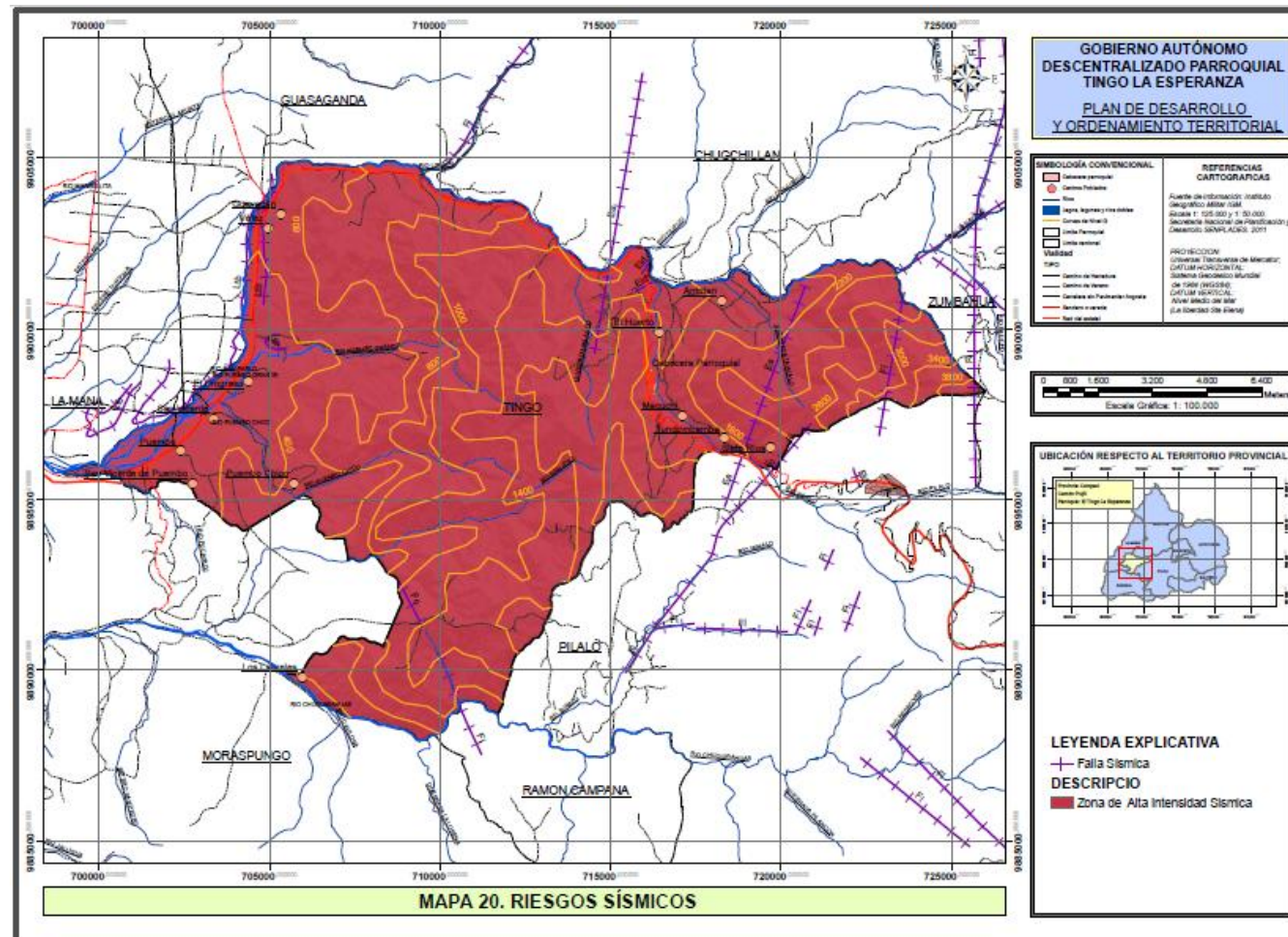
### ANEXO 3. Mapa Precipitación Media Anual (Isoyetas)





## ANEXO 4. Mapa Hidrología





## **ANEXO 6. Fotografías**

### **CAMBIO DE COBERTURA DEL BOSQUE**



### **QUEMA INDISCRIMINADA DEL BOSQUE**



### **RECONOCIMIENTO DEL ÁREA EN ESTUDIO**





## **DELIMITACIÓN DEL TANSECTO N° 2**



## **RECOLECCIÓN DE MUESTRA (ALBARRASÍN BOCCONIA INTEGRIFOLIA)**



## **WILLA (CASEARIA MARIQUITENSIS)**



### **PRESENCIA DE LATEX EN LAS ESPECIES RECOLECTADAS**



### **PRESENCIA DE ALETONES EN LAS ESPECIES INVENTARIDAS**



### **RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS**





### **PRENSADO DE LAS MUESTRAS COLECTADAS**



### **ACOMODO DE LAS MUESTRAS**



### **PRENSADO DE LAS MUESTRAS RECOLECTADAS**



## **SECADO DE LAS MUESTRAS**



## **MONTAJE DE LA MUESTRA EUGENIA YASUNIANA**



## **COLCA (BLAKEA HISPIDA)**



## ANEXO 7. ENCUESTAS

**OBJETIVO: LEVANTAR INFORMACIÓN SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA DE LA CUCHILLA DEL YUNGAÑAN**

### I DATOS GENERALES:

NOMBRE:

EDAD:

### II INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA:

**1.- ¿Hace que tiempo usted vive en esta localidad?**

---

**2.- ¿Cuál es la ocupación o actividad económica a la que se dedica?**

Personal directivo de la Administración Pública y de empresas

☐

Técnicos y profesionales de nivel medio

☐

Empleados de oficina

☐

Trabajador agropecuario

☐

Agricultor - Ganadero

☐

Artesanos

☐

Operadores de instalaciones y máquinas

☐

Fuerzas Armadas

☐

Desocupado e Inactivo

☐

**3.- ¿Podría señalar, cuál es su ingreso familiar total al mes?**

---

**4.- ¿Cuál es el tipo de vivienda que usted tiene?**

Departamento en casa

☐

Casa/Villa

☐

Mediagua

☐

Rancho

☐

Finca

☐

Otro

-----

**5.- El material predominante de las paredes exteriores de su vivienda es de:**

Hormigón

☐

Ladrillo o bloque	<input type="checkbox"/>
Adobe/ Tapial	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>
Caña no revestida	<input type="checkbox"/>
Caña revestida	<input type="checkbox"/>
Otros Materiales	<input type="text"/>

**6.- El material predominante del piso de la vivienda es de:**

Duela	<input type="checkbox"/>	Marmol	<input type="checkbox"/>
Parquet	<input type="checkbox"/>	Ladrillo o cemento	<input type="checkbox"/>
Tablón	<input type="checkbox"/>	Tabla	<input type="checkbox"/>
Cerámica	<input type="checkbox"/>	Tierra	<input type="checkbox"/>
Baldosa	<input type="checkbox"/>	Caña	<input type="checkbox"/>
Vinil	<input type="checkbox"/>	Otros materiales	<input type="text"/>

**III. INFORMACION DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA Y CUCHILLA DEL YUNGAÑAN**

**1.- Conoces los árboles de tu sector.**

Si ☐

No ☐

**2.- Selecciona los árboles que conoces**

Laurel	<input type="checkbox"/>	Canelo	<input type="checkbox"/>
Mata palo	<input type="checkbox"/>	Lechero	<input type="checkbox"/>
Arrayán de Monte	<input type="checkbox"/>	Otros	-----
Capulí de Monte	<input type="checkbox"/>	----	
Chanúl	<input type="checkbox"/>		

**3.- ¿Escriba los nombres de arbustos que usted conoce?**

---

**4.- Existe deforestación en la cuchilla del YUNGAÑAN**

Mucho ☐

Poco ☐

Nada ☐

**5.- Menciona los sitios donde más se han tumbado los árboles y arbustos**

---

---

**6.- Cuales son los árboles que más se tumban.**

---

---

**7.- Las áreas deforestadas son utilizadas para:**

Pastos	<input type="checkbox"/>
Agricultura	<input type="checkbox"/>
Ganadería	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

---

**8.- Qué animales existen en el sector.**

---

---

**9.- Conoces el nombre de los animales y aves que están en peligro de extinción por la tala indiscriminada del bosque de tu sector.**

---

**10.- De donde proviene el agua que consumes**

Río	<input type="checkbox"/>
Quebrada	<input type="checkbox"/>
Montaña	<input type="checkbox"/>
Subterránea	<input type="checkbox"/>
Lluvia	<input type="checkbox"/>

Otros \_\_\_\_\_

IV. INFORMACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE TIENE EL HOMBRE DE  
LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA EN CUCHILLA DEL  
YUNGAÑAN

**1.- ¿Qué importancia o significado tiene para usted la existencia de árboles y arbustos nativos?**

---

---

**2.- Cuál es el uso de los árboles que se tumban en el bosque nativo de La Esperanza en la cuchilla del Yungañan?**

Madera ☐

Leña ☐

Comercio ☐

Otros

**3.- Identifique las utilidades que les brindan los árboles del sector**

**LAUREL**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**MATA PALO**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**ARRAYAN DE MONTE**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**CAPULÍ DE MONTE**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**CAUCHO**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**CANELO**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**TUMBIL**

Comercio ☐ Leña ☐ Cercas Vivas ☐ Alimentación ☐

**4.- Identifica las utilidades que les brindan los arbustos del sector**

---

---

---

---

**7.-¿ Del siguiente listado, señale cuales cree usted que son los servicios que dan los árboles y arbustos?**

	Purificación del aire		Prevención de la erosión del suelo
	Protección de la naturaleza		Control de plagas
	Mantenimiento para animales		Regulación de la cantidad y calidad del agua
	Reproducción		Recolección de semilla
	Otros -----		

**8.- Si los árboles que se tumban son utilizados para la comercialización, es decir para vender, diga cuanto es el valor que percibe por la venta del mismo?**

---

---

**V. INFORMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN LA COORDILLERA DEL YUNGAÑAN.**

**1.- ¿Qué cambios ha notado en el paisaje de la vegetación de su comunidad?  
¿Qué cambios?**

---

---

**2.- Qué opina de que en la cordillera del Yungañan se haya cambiado los bosques nativos por cultivos y pastizales?**

---

---

**3.- Nota usted alguna diferencia en el estado de los suelos del bosque nativo y en los suelos de cultivos y pastizales?**

---

---

**4.- Existe erosión, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequias en la cordillera del YUNGAÑAN? Sí su respuesta es afirmativa, ¿Cuál cree que son las principales causas para que se presenten estos fenómenos?**

---

---

**5.- Qué significa para usted la pérdida total de los bosques nativos.**

---

---



## ANEXO 8. PRESUPUESTA DE GASTOS DEL PROYECTO DE TESIS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Viaje Pujilí-La Esperanza	Viaje	18	5	90
Alimentación	Viaje	36	6	216
Viajes La Esperanza-Choasillí	Viaje	18	20	360
Estadía	Viaje	9	15	135
MATERIALES				
Papel periódico	Paquete	9	5	45
Fundas plásticas	Paquete	9	2	18
Lápices	Uno	3	1	3
Esferos	Uno	3	0.30	0.9
Libro de campo	Uno	1	1	1
Láminas antiácidas	Uno	50	0.50	25
Machete	Uno	1	7	7
Pala	Uno	1	18	18
Azada	Uno	1	10	10
Equipos				
Computadora	Uno	1	600	600
Cámara fotográfica	Uno	1	240	240
Poncho de agua	Poncho	1	16	16
Botas de caucho	Uno	1	6	6
Total				1790.9

## ANEXO 9. Lista de Especies Identificadas.

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
CAUCHO	Euphorbiaceae	Sapium	marmieri
Mullo	Chloranthaceae	Hedyosmum	sprucei
Coles	Moraceae	Ficus	insipida
Tumbil de insiencio	Clusiaceae	Clusia	multiflora
Achotillo o Quiebracha	Elaeocarpaceae	Slonea	Multiflora
Roble	Fagaceae.	Quercus	castanea
Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia	hololeuca
	Moraceae	Catilla	ulei
	Elaeocarpaceae	Slanea	eichlleri
Motilón	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides
Mata palo	Moraceae	Ficus	ypsilophlebia
	Asteraceae	Piptocoma	discolor
	Gesneriaceae	Columnea	mastersonii
	Asteraceae	Dendrophorbium	goodspeedii
	Theaceae	Freziera	verrucosa
	Ericaceae	Psammisia	ulbrichiana
Canelo Negro	Lauraceae	Ocotea	rugosa
	Melastomataceae	Blakea	hispida
Albarrasin	Papaveraceae	Bocconia	integrifolia
	Myrtaceae	Eugenia	yasuniana
Colca	Melastomataceae	Miconia	drakei
Colca Morada	Melastomataceae	Topobea	macbrydei
	Rubiaceae	Palicourea	andrei
Palmera	Arecaceae	Aiphanes	erinacea
Helecho arbóreo	Cyatheaaceae	Cyathea	arborea
El pato	Theophrastaceae	Clavija	membranacea

Arrayan de monte	Myrtaceae	Myrcia	Splendens
Cedro	Meliaceae	Cedrela	montana
Capulí de monte	Rubiaceae	Faramea	capillipes
Wila	Flocourtiaceae	Casearia	mariquitensis
Moral	Moraceae	Maclura	tinctoria

## ANEXO 10. COSTO DE CAPACITACION

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1.- EQUIPOS:				
REPTROPROYECTOR	U	1	1.000	1000
COMPUTADOR	U	1	1.200	1.200
IMPRESORA	U	1	600	600
REGULADOR	U	1	20	20
PIZARRA PORTATIL	U	1	200	200
POLITENO	U	1	20	80
VEHICULO	U	1	30.000	30.000
ARCHIVADORES	U	1	500	500
CAMARA FOTOGRAFICA	U	1	1.000	1.000
SUBTOTAL				34600

2.- MATERIALES:				
PAPEL	Resma	24	5	120
GRAPADORA	U	2	5	10
PERFORADORA	U	2	5	10
ESFENOGRAFICOS	CAJAS	18	6	108
LAPICES	CAJAS	18	3	54
BORRADORES	CAJAS	18	3	54
CARPETAS	U	6	4	24
SEPARADORES	JUEGOS	6	2	12
ETIQUETAS	JUEGOS	3	1	3

GOMA	U	1	2	2
TIJERAS	U	2	2	4
ESTILETES	U	4	1	4
SUBTOTAL				405
3.- PERSONAL	U			
CAPACITADORES	MES	6	750	4.500
SECRETARIA	MES	6	400	2.400
TECNICO	TÉCNICO	6	750	4.500
SUBTOTAL				11.400
TOTAL DEL PROYECTO DE CAPACITACIÓN				46.405

**OBSERVACIONES:**

FRECUENCIA: 3 CURSO POR AÑO  
DIAS SELECCIONADOS: SABADOS Y  
DOMINGO

HORARIOS: 8H00-12H00

INTERMEDIO: 10H00-10H30

NUMERO DE CAPACITADOS=25

LOCAL: SALON DE LA JUNTA PARROQUIAL

COSTO DE CADA CAPACITACION

COSTO TOTAL = 45.406/ 24 = 1033.54

COSTO POR ESTUDIANTE = USA 77.34 C/U

COSTO POR ESTUDIANTE = 46.405/600=77.34 C/U

**Anexo 11. COSTO DE FORMACION DEL VIVERO FORESTAL.**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PROYECTO UNOTARIO	VALOR TOTAL
1.- PREPARACION DEL SUELO				
			20	
AFLOJAMIENTO	1	5	(15)	100
DELINEACION	1	2	20	40
FORMACION DE CAMAS	1	10	20	200
<b>SUBTOTAL</b>				340
2.- FESTILIZACION:				
ORGANICA	kg	5.000	0,04	200
QUIMICA				
10-30-10	kg	272,7	0,88	239,98
UREA	kg	181,8	0,77	139,99
MANO DE OBRA	1	5	20	100
<b>SUBTOTAL</b>				679,97
3.- SIEMBRA:				
SEMILLA	U	150.000	0,02	3.000
MANO DE OBRA	1	10	20	200
<b>SUBTOTAL</b>				3.200
4.- LABORES DE CULTIVO				
DESHIERBAS	1	12	200	240
5.- CONTROLES FITOSANITARIOS				
INSECTICIDAS	LTS	2	30	60

FUNGICIDAS	LTS	2	50	100
MANO DE OBRA	1	4	20	80
SUBTOTAL				240
TOTAL				
				4.699.97

## ANEXO 12. COSTO DE FORMACIÓN DE UNA HECTÁREA DE BOSQUE

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL		
HUEQUEADA	Jornalero	1	20 ( )	400		
SUBTOTAL				400		
2.- FERTILIZACION						
DREAMICA	Kg	5.000	0.04	200		
MANO DE OBRA	2	10	20	200		
SUBTOTAL				400		
3.-SIEMBRA						
PLANTAS	U	300	0.75 (0.40)	225		
MANO DE OBRA	5		20	300		
SUBTOTAL				1.550.25		
4.- LABONES CULTURALES						
CORONA	J	20	20	400		
SUBTOTAL				400		
TOTAL				2.750.25		

**OBSERVACIONES:** No se ha considerado el riego por tratarse de una zona húmeda.

**ANEXO 13. ESTRUCTURA PRESUPUESTAL PARA EL PLAN DE MANEJO POR PROYECTO.**

<b>PROYECTOS</b>	<b>COSTO</b>
Proyecto para de manejo y conservación del bosque	20000
Proyecto de Investigación Científica.	17600
Proyecto de turismo científico.	17500
Proyecto de capacitación y educación ambiental.	46.405
Proyecto de reforestación.	8699
Proyecto: Implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoriles	
Total	128204